

# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET

Patentavdelningen

## Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

*This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.*

(71) Sökande Jan G Fäger, Västerås SE  
Applicant (s) Klas Jacobson, Västerås SE  
Monica Schofield, Oldesloe DE

(21) Patentansökningsnummer 0101807-6  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2001-05-18  
Date of filing

Stockholm, 2006-01-16

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office



Hjärdís Segerlund

Avgift  
Fee 170:-

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-05-18

Huvudfaxen Kassen

20771 te/mb

Sökande: Jan G FÅGER, Klas JACOBSON och Monica SCHOFIELD

5

**FÖRFARANDE FÖR ATT FASTSTÄLLA EN VARELSES POSITION  
OCH/ELLER ORIENTERING I FÖRHÅLLANDE TILL EN OMGIVNING**10 **UPPFINNINGENS OMRÅDE**

15 Föreliggande uppfinning avser ett förfarande för att fastställa en varelses position och/eller orientering i förhållande till en omgivning, ett förfarande för att lokalisera en företeelse hos en omgivning, ett förfarande för att fastställa om en företeelses position och/eller orientering i förhållande till en omgivning överstämmer med en referens, och ett förfarande för att medelst en varelse fastställa ett objekts position och/eller orientering i förhållande till en omgivning.

20

25 Sådana förfaranden kan användas för en rad ändamål, men här- efter kommer i första hand att beskrivas de speciella, men ingalunda för uppfinningen begränsande, tillämpningarna i samband med guidning och övervakning av en varelse och vid avsökning, bevakning eller kontroll av ett föremål, område eller en volym med hjälp av en varelse.

25

30 Först av allt kommer nedan ett antal i föreliggande ansökan använda begrepp att närmare förklaras och definieras. Härvid framhålls att de i texten förekommande begreppen "varelse", "objekt", "företeelse", "omgivning", "Inomhus", "semi-inomhus", "modell", "position", "orientering", "auktorisering" och "abstrakta stationer" är att ge mycket vida betydelser i enlighet med efterföljande definitioner.

30

35

I begreppet "varelse" inkluderas människor och djur. Även om djur tillhörande gruppen däggdjur i första hand avses, så inbegri-

pes även andra djur, såsom fåglar, fiskar, grod- och kräldjur samt insekter. <sup>Huvudfaxen Kassen</sup>

5 Med begreppet "objekt" avses både fysiska föremål och varelser eller delar därav.

10 Begreppet "företeelse" innefattar förutom varelse och föremål även ånga, vätskor, skuggor, ljussken, ljudkällor, vågor, vibrationer, rörelser, sprickor under utbredning, luftdrag, flöden, virvlar, turbulens, missfärgningar och färgskiftningar samt andra jämförbara fenomen.

15 En "omgivning" kan utgöras av ett eller flera fysiska föremål eller delar därav, och/eller varelser, såväl som av en godtycklig volym med eller utan fysiska begränsningsytor. Volymen eller rummet kan inkludera ett eller flera solida föremål och/eller inrymma olika medler i gas- och/eller vätskeform. Det är också möjligt att ett vakuum råder i volymen. I omgivningen kan förekomma både stationära och rörliga objekt/företeelser. Den aktuella omgivningen kan vara belägen både utomhus och inomhus samt uppvisa stor eller liten utsträckning i förhållande till varelsen.

25 Föreliggande uppfinning är avsedd att tillämpas främst "inomhus" och "semi-inomhus". Under begreppet inomhus inkluderas alla typer av lokaliseringar invändigt olika slags permanenta eller tillfälliga byggnationer och konstruktioner eller naturligt förekommande inneslutningar, såsom bostadshus, fabrikslokaler, kontor, tält, grottor, tunnlar, gruvor, men även enklare konstruktioner där det finns väggar, pelare och/eller master som bär upp  
30 någon form av tak. Taken kan vara heltäckande eller i form av nät, galler eller ribbor. Till kategorin inomhusomgivningar räknas även platser inuti olika slags farkoster, såsom fartyg, tåg, bilar, flygplan och rymdfarkoster. I begreppet semi-inomhus avses platser belägna utomhus i närheten av konstruktioner eller naturligt förekommande föremål samt i anslutning till inomhusomgivningarnas yttre begränsningar, såsom i närheten av väggar, tak, master, pelare, kraftledningar, torn, murar, belysningsstolpar,  
35

broar, träd, klippformationer, stenar, buskar, dalgångar och kul-  
lar, vattensamlingar, strandlinjer, variationer i växtlighet etc.

- 5 Det ska också betonas att begreppet "modell" avses innefatta  
alltifrån mycket enkla modeller av omgivningar, såsom enstaka  
samordnade data, diagram, ritningar, kartor etc., till mer avance-  
rade två-, tre- eller högredimensionella modeller vilka kan för-  
flyttas, roteras, förändras eller på annat sätt behandlas t ex i en  
10 datorgrafisk miljö för bildbehandling och/eller utvärdering, och  
också de mest avancerade modellerna vad avser interaktiv an-  
vändning, de s k virtual reality (VR)-modellerna, i vilka en använ-  
dare virtuellt kan taga del av en omgivnings egenskaper. Vidare  
kan modellerna inkludera fotografiska stillbilder och rörliga bilder  
i form av filmade sekvenser. I en modell kan vektoriella storheter,  
15 såsom t ex gasflöde, illustreras medelst pilar på sådant sätt att  
en pils riktning och längd anger riktning respektive måttetal för  
den aktuella storheten. Vidare kan andra, oftast ej riktningsbe-  
roende storheter, såsom temperaturer, strålningsintensiteter etc,  
återges i form av olikfärgade transparenta ytor representerande  
20 ytor i en volym utmed vilka ytor den aktuella storheten t ex har  
ett konstant värde. Dessutom inkluderas även holografiska åter-  
givningar och modeller av abstrakt och beräkningsmässig typ,  
såsom de som avbildar en omgivning medelst t ex reciproka rum.
- 25 Vidare har begreppen "position" och "orientering" följande bety-  
delser. Ett tredimensionellt objekt, d v s ett fysiskt föremål eller  
en varelse, kan ha upp till sex rumsliga frihetsgrader, tre trans-  
lationer och tre vridningar. Objektets "position" definieras av de  
storheter som anger translationer i förhållande till ett aktuellt  
30 koordinatsystems origo. Dessa betecknas i denna ansökan med  
x, y och z. Det är emellertid också möjligt att ange positionspa-  
rametrarna i andra koordinatsystem, t ex i polära koordinater (r,  
φ, θ). Objektets "orientering" definieras av de storheter som an-  
ger föremålets vridningsvinklar i koordinatsystemet. Dessa be-  
35 tecknas i denna ansökan med α, β och γ.

2001-05-18

4

Huvudfaxen Kassan

- I praktiken har ett objekt ofta ett antal frihetsgrader som är mindre än sex. Exempelvis har en markör på en datorpresentation vanligen två frihetsgrader. Dess orientering är konstant (eller irrelevant), och dess position karakteriseras av två variabler. På
- 5 samma sätt kan ett tredimensionellt objekt ha sådana begränsningar att det har färre än sex frihetsgrader. Exempelvis har en på en bordsskiva flyttbar klots tre frihetsgrader - två variabler anger dess läge på bordsskivan och en variabel dess orientering, d v s dess vridningsvinkel runt en mot skivan vinkelrät axel.
- 10 "Auktorisation" innebär att en varelse har tillträde, eller inte har tillträde, till ett visst område/volym i en omgivning eller till ett objekt eller är tillåten, eller inte är tillåten, att utföra en viss åtgärd. Denna auktorisation kan också vara villkorad till en speciell
- 15 tidpunkt eller till en fördefinierad åtgärd som måste utföras av varelsen eller av någon annan eller till att ett speciellt tillstånd råder i omgivningen eller till att en särskild händelse inträffat/inträffar.
- 20 "Abstrakta stationer" är valda uppsättningar av positioner och/eller orienteringar i omgivningen vilka inte nödvändigtvis behöver sammanfalla med ett fysiskt föremåls placering eller utsträckning, utan en abstrakt station kan vara definierade av en eller flera valda positions- och/eller orienteringsparametrar beroende på, eller oberoende av, omgivningens egenskaper, samt
- 25 eventuellt förlagd till ett specifikt tidsintervall.
- Vidare ska påpekas att fastän det i nedanstående text i första hand är beskrivet tillämpningsexempel i vilka den relativa förflyttningen mellan anordningen använd för genomförande av för-
- 30 farandena, eller åtminstone delar av denna anordning, och omgivningen, genomförs genom förflyttning av själva anordningen, så är det möjligt att i vissa fall använda en fixerad anordning och istället åstadkomma den relativa förflyttningen genom förflyttning
- 35 av omgivningen, t ex i de fall omgivningen utgörs av ett icke fast installerat föremål.

2001-05-18

Huvudfaxen Kassar

## TIDIGARE TEKNIK

Det föreligger inom en mängd olika områden ett behov av att lokaliser

5 lokaliser en företeelse hos en omgivning eller lokalisera en varelse, ofta en människa, eller ett med varelsen förbundet föremål, med avseende på dess position och/eller orientering i förhållande till en föregående position och/eller orientering eller i förhållande till en omgivning. Föremålet kan t ex vara en farkost av något slag i vilken varelsen befinner sig eller ett föremål i omgivningen

10 vars position och/eller orientering önskas kontrolleras med hjälp av varelsen.

Exempelvis inom bevakningsbranschen föreligger ett behov att kontrollera och/eller övervaka en vaks förflyttningar och eventu

15 ella andra åtgärder utförda av vakten vid tillfällen då vakten utför en s k vaktrunda i t ex en byggnad. I enlighet med redan känd teknik genomförs detta genom att vakten åläggs att vid vissa förutbestämda platser (kontrollstationer) utmed vaktrundan utföra ett moment, såsom omvridning av en nyckel, användning av kort-

20 distansstranspondrar eller kontakt- eller distansavläsningsbara brickor, eller genomförandet av en streckkodsläsning, som bekräftar att vakten ifråga varit vid den aktuella platsen vid en viss tidpunkt. Detta utnyttjas för att erhålla information om huruvida vakten har fullgjort sina ålägganden eller inte under den aktuella

25 vaktrundan. Vakten kan dessutom genom okulärbesiktning i viss utsträckning konstatera om föremål i omgivningen är korrekt placerade eller om obehöriga befinner sig i byggnaden och om så önskas överföra denna information till någon annan, t ex till en vaktchef, polisen etc.

30 Som komplement till varelsens iakttagelser kan olika former av givare användas för att indikera olika tillstånd i omgivningen. För att indikera att ett fönster har krossats kan en glaskrossdetektor användas och medelst en larmanordning anordnad vid fönstret

35 kan information erhållas t ex om att fönstret är öppet fastän det bör vara stängt.

Ink. t. Patent- och reg.verket

6

2001-05-18

- Ovanstående tillvägagångssätt har emellertid en rad nackdelar. Dessa är i första hand förknippade med bristen på flexibilitet. Vaktrundan är bestämd på förhand med små möjligheter till ändring av denna under en påbörjad vaktrunda. Det är visserligen möjligt att variera ordningsföljden för de kontrollstationer som ska besökas, men antalet olika förflyttningsvägar är ändå begränsat. Vidare är möjligheten till övervakning av vaken mycket begränsad och egentligen erhålles endast vetskap om huruvida de ovan nämnda momenten är utförda eller inte samt om i vilken ordning och/eller vid vilka tidpunkter dessa moment eventuellt har utförts. Någon information om vaktens förflyttningsväg eller var vaken befinner sig mellan kontrollstationerna erhålles däremot inte annat än indirekt i de fall vetskap finns om med vilken hastighet vaken förflyttar sig och om tidsskillnaden mellan utförda moment vid olika kontrollstationer. Dessutom krävs ofta många och fasta installationer av kontrollstationer för att möjliggöra vaktrundor av den diskuterade typen och om objekt i omgivningen ska kontrolleras på annat sätt än genom vaktens iakttagelser krävs omfattande installationer av olika sorters givare och/eller kameror runt omkring i omgivningen. Dessutom finns inget sätt utöver vaktens iakttagelser att lokalisera en företeelse som uppträder på en oförutsedd plats vid vilken det inte finns någon givare utplacerad. En sådan företeelse kan vara ett maskinhaveri, ett läckage på en ledning, en frånvaro/närvaro av ett objekt etc. Visserligen finns möjlighet att använda givare och/eller kameror som täcker ett relativt stort område, men då är sådan indikering ofta förknippad med en förhållandevis stor onoggrannhet vad beträffar företeelsens placering. T ex kan det med en givare placerad vid golvnivå i ett rum fastställas om det föreligger ett läckage på någon i rummet förekommande vattenledning, men det kan inte fastställas var i rummet den läckande rörledningen är belägen eller var på rörledningen läckaget uppstått.
- 35 Ett annat med bevakningsbranschen besläktat område är övervakning av människor som avtjänar straff för att de har begått brott. Härvid kan det vara aktuellt med övervakning av en männi-

2001-05-18

7

Huvudfaxen Kassan

5 ska som befinner sig i ett fängelse såväl som av en människa som avtjänar sitt straff i en annan miljö ute i samhället. Det blir allt vanligare, särskilt för lindrigare förseelser, att den som döms för ett brott under vissa givna förutsättningar erbjuds alternativet att avtjäna sitt straff i en annan miljö, t ex i hemmet, skild från den konventionella fängelsemiljön. I samband härmed åläggs vanligen den straffade med vissa restriktioner vad avser dennes rörelsefrihet, d v s han/hon har tillstånd att vistas endast inom vissa givna områden under vissa givna tidsintervall. Det innebär i praktiken att ofta är vederbörande tvungen att vistas endast i bostaden. Undantag kan göras under viss tid t ex för att personen i fråga ska kunna utföra ett arbete på en annan plats. Vidare måste personen som motprestation bära en s k elektronisk fotboja i syfte att personens position kontinuerligt ska kunna fastställas så att det kan kontrolleras att personen inte överskrider de restriktioner som föreligger. Enligt redan etablerad teknik sker övervakningen genom att den vid personen fastgjorda fotbojan väsentligen kontinuerligt sänder signaler till en mottagare i omgivningen så att personens eventuella förflyttningar kan registreras. En stor nackdel med denna teknik är att de utsända signalerna även av obehöriga kan avlyssnas och utnyttjas för spårning av personen som bär fotbojan. Det är alltså möjligt att människor som t ex kan vara ett säkerhetshot mot personen ifråga kan er-  
20 hålla uppgifter om var denne befinner sig genom att avlyssna signalerna medelst en mottagare.  
25

30 Ett ytterligare område där det föreligger ett behov av att lokalisera en företeelse hos en omgivning eller lokalisera en varelse, ofta en människa, eller ett med varelsen förbundet föremål, med avseende på dess position och/eller orientering i förhållande till en föregående position och/eller orientering eller i förhållande till en omgivning, är vid vägledning och/eller guidning av människor t ex i samband med mässor, besök i butiker, varuhus, köpcentra, museer och sjukhus eller på järnvägsstationer och flygterminaler etc.  
35 Den teknik som används för närvarande är främst delgivning av information till personen ifråga via skyltar och bildskärmar utplacerade i omgivningen eller via skriftlig information som kan



medtagas, såsom kartor och andra dokument. Härvid saknas emellertid möjligheten att på basis av personens position och/eller orientering ge adekvat information i syfte att vägleda personen, med undantag av vid särskilda informationsstationer som har en karta där personen kan fastställa sin ungefärliga position i förhållande till omgivningen och erhålla information om t ex vägval för att på bästa sätt förflytta sig till en viss plats. Detta tillvägagångssätt är emellertid statiskt och erbjuder inte möjlighet till interaktivitet i den utsträckning som ofta är önskvärt för att tillgodose personens önskemål.

#### UPPFINNINGENS SYFTEN OCH SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

15 Ett första syfte med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla ett förfarande för att fastställa en varelses position och/eller orientering i förhållande till en omgivning, vilket förfarande kan tillämpas både inomhus och semi-inomhus, och utan att varelsen behöver söka upp en viss plats för positions- och/eller orienteringsbestämningen, och på ett sådant sätt att risken för obehörig spårning av varelsen reduceras väsentligt.

25 Detta syfte uppnås enligt uppfinningen genom ett förfarande för att fastställa en varelses position och/eller orientering i förhållande till omgivningen, innefattande att varelsen förbinds med ett lokaliseringsorgan inkluderande en givare så att varelsens och givarens inbördes positioner och/eller orienteringar är anordnade att vara inom ett begränsat intervall, varvid givaren genom mottagning av infallande signaler från signalkällor i omgivningen fastställer sin position och/eller orientering i förhållande till omgivningen, och att varelsens position och/eller orientering fastställs med hjälp av för givaren fastställd position och/eller orientering. Ett sådant förfarande kan nyttjas i alla omgivningar där erforderliga signalkällor anordnats eller föreligger i form av

30

35 naturligt förekommande föremål. Vidare kan positions- och/eller orienteringsbestämningen genomföras för godtycklig position/orientering under förutsättning att givaren erhåller erfor-

derliga signaler från signalkällorna. Genom att givaren fastställer sin position och/eller orientering medelst på givaren infallande signaler minimeras risken för obehörig spårning av varelsen.

- 5 Enligt en föredragen utföringsform av det uppfinningsenliga förfarandet för att fastställa en varelses position och/eller orientering i förhållande till en omgivning, fastställs vid förflyttning av varelsen varelsens position och/eller orientering upprepat genom att givaren genom mottagning av infallande signaler från signalkällor
- 10 i omgivningen upprepat fastställer sin position och/eller orientering. Med ett sådant förfarande kan för varelsen fastställda positioner och/eller orienteringar registreras för kartläggning av varelsens förflyttning i förhållande till omgivningen och/eller relativa förflyttning, d v s förflyttning i förhållande till dess föregående
- 15 position och/eller orientering.

- Ett andra syfte med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla ett förfarande för att lokalisera en företeelse hos en omgivning vilket förfarande reducerar de med redan kända sådana förfaranden förknippade nackdelarna väsentligt, d v s tillhandahålla ett
- 20 förfarande som möjliggör lokalisering av olika typer av företeelser utan krav på installation av en viss sorts givare för varje företeelse och/eller av kameror, och vilket förfarande förmår lokalisera företeelser och även oförutsedda sådana med hög noggrannhet med avseende på dessas position och/eller orientering.
- 25

- Detta syfte uppnås enligt uppfinningen genom ett förfarande för att lokalisera en företeelse hos en omgivning, innefattande att en varelse förbinds med ett lokaliseringsorgan inkluderande en givare förbunden med ett don avsett för utpekande av företeelser i
- 30 omgivningen, att pekdonet riktas av varelsen mot företeelsen från åtminstone en pekposition, varvid givaren genom mottagning av infallande signaler från signalkällor i omgivningen fastställer sin position och/eller orientering och därmed för nämnda
- 35 åtminstone ena pekposition fastställer pekdonets position och/eller orientering i förhållande till omgivningen, och att den utpekade företeelsens position och/eller orientering i förhållande

2001-05- 1 8

10

Huvudfaxen Kassan

till omgivningen fastställas med hjälp av för pekdonet fastställd position och/eller orientering. Med en sådant förfarande, och eventuellt ett nyttjande av ytterligare information om omgivningens beskaffenhet i form av t ex en modell, är det möjligt att fastställa nämnda företeelses position och/eller orientering i förhållande till omgivningen med hög precision. Vidare är det möjligt att fastställa att varelsen har eller har haft en viss position och/eller orientering i förhållande till nämnda företeelse. Pekdonet kan t ex vara försett med utrustning för utsändning av en laserljusstråle och därigenom kan pekdonet riktas mot den aktuella företeelsen med stor precision. Således kan information om företeelsen position och/eller orientering erhållas med hög noggrannhet, vilket är av stort värde i många tillämpningar såsom t ex vid detektering av tillståndet hos en viss utrustning i omgivningen. T ex fastställande av var det föreligger en skada hos en maskin, en läckande vattenledning, en brand etc. Med förfarandet kan exempelvis en takläcka pekas ut på ett repeterbart sätt, vilket innebär att positionen för defekten hos taket som föranlett läckaget kan pekas ut, och/eller ritas in på t ex en CAD-ritning, när dropp av t ex regnvatten från taket uppmärksammas och sedan vid ett senare tillfälle då droppet inte föreligger, eller då dropp från flera andra positioner föreligger, kan positionen för defekten åter pekas ut med hjälp av pekdonet och information från det första utpekandet.

25 Ett tredje syfte med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla ett förfarande medelst vilket det är möjligt att utnyttja abstrakta stationer som kontroller för att verifiera att en företeelse befinner sig eller har befunnit sig i en viss position och/eller orientering vid en viss tidpunkt.

30 Detta syfte uppnås enligt uppfinningen genom ett förfarande för att fastställa om en företeelses position och/eller orientering i förhållande till en omgivning överstämmer med en referens, innefattande att en varelse förblinds med ett lokaliseringsorgan inkluderande en givare så att varelsens och givarens inbördes positioner och/eller orienteringar är anordnade att vara inom ett be-

2001-05-18

11

Huvudfaxen Kassen

- gränsat intervall, att referensen definieras genom införandet av åtminstone ett villkor avseende lokaliseringsorganets position och/eller orientering i förhållande till omgivningen, att lokaliseringsorganets position och/eller orientering i förhållande till om-
- 5 givningen fastställs medelst givaren genom mottagning av infallande signaler från signalkällor i omgivningen, och att för lokaliseringsorganet fastställd position och/eller orientering jämförs med referensen så att åtminstone något eventuellt förekommande tillstånd vid vilket nämnda åtminstone ena villkor är uppfyllt kan registreras. Med ett sådant förfarande är det möjligt att
- 10 på ett enkelt och rationellt sätt definiera mängder av olika sträckningar som inte kan förutsägas och som kan framställas slumpmässigt eller på ett valt sätt efter behov.
- 15 Enligt en föredragen utföringsform av det uppfinningsenliga förfarandet för fastställande av om en företeelses position och/eller orientering i förhållande till en omgivning överstämmer med en referens, placeras lokaliseringsorganet av varelsen i mekanisk kontakt med ett objekt i omgivningen för fixering av lokaliseringsorganet eller en del därav, och därmed av givaren, i för-
- 20 hållande till objektet så att nämnda åtminstone ena villkor uppfylles. Med en sådant förfarande är det möjligt att fastställa t ex att ett fönster är stängt, att en dörr är öppen eller att ett vred står i ett visst läge genom att varelsen placerar lokaliseringsorganet
- 25 så att givaren är fixerad i förhållande till föremålet vars placering ska fastställas. Härvid kan medelst givaren fastställas dels var lokaliseringsorganet och därmed varelsen befinner sig i förhållande till omgivningen, t ex var i ett rum, så att det säkerställs att rätt objekt kontrolleras, dels huruvida t ex ett föremåls
- 30 position och/eller orientering i förhållande till omgivningen överensstämmer med den avsedda eller inte.
- Ett fjärde syfte med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla ett förfarande för att kunna fastställa och/eller inställa ett föremåls position och/eller orientering i förhållande till en omgivning.
- 35

2001-05-18

12

Huvudfaxen Kassar

- Detta syfte uppnås enligt uppfinningen genom ett förfarande för att medelst en varelse fastställa ett föremåls position och/eller orientering i förhållande till en omgivning, innefattande att varelsen förbinds med ett lokaliseringsorgan inkluderande en givare, att lokaliseringsorganet av varelsen placeras i mekanisk kontakt med föremålet, att lokaliseringsorganets position och/eller orientering i förhållande till omgivningen fastställs medelst givaren genom mottagning av infallande signaler från signalkällor i omgivningen, och att föremålets position och/eller orientering fastställs med hjälp av för lokaliseringsorganet fastställd position och/eller orientering. Med ett sådant förfarande är det möjligt att t ex fastställa ett föremåls placering eller utföra inställning och/eller kalibrering av föremålet.
- 5
- 10
- 15 Ytterligare fördelar med samt fördelaktiga särdrag hos uppfinningen framgår av den efterföljande beskrivningen samt övriga osjälvständiga patentkrav.

#### KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

20

Här nedan beskrivs såsom exempel anförda föredragna utföranden av uppfinningen under hänvisning till bifogade ritningar, på vilka:

- 25 Fig 1 är en perspektivvy av en omgivning i form av ett rum i ett museum inkluderande ett antal tavlor och en besökare av rummet,
- 30 Fig 2 är en schematisk perspektivvy av en uppfinningsenlig givare och på givaren infallande signaler härrörande från signalkällor i omgivningen,
- 35 Fig 3 är ett blockschema över en uppfinningsenlig anordning och exempel på kommunikationsvägar mellan däri eventuellt ingående delar,

Fig 4 är en vy ovanifrån illustrerande en mässhall och en besökare därav,

Fig 5a, 5b

5 och 5c är illustrationer av möjliga utseenden hos en av mässbesökaren i fig 4 burens display för informationsöverföring,

10 Fig 6 är en vy ovanifrån illustrerande en vaktrunda i en lokal och en vakt,

Fig 7 är en perspektivvy av en omgivning i vilken en person lokaliserar ett läckage hos en ledning,

15 Fig 8 är en vy i enlighet med fig 7 i vilken personen har förflyttat sig till en annan position i förhållande till omgivningen,

20 Fig 9 är en perspektivvy av en rörledning och en därpå anordnad ventil samt ett lokaliseringsorgan för anbringande på ventils vred,

25 Fig 10 är en vy ovanifrån illustrerande ett industriområde som är föremål för avsökning medelst en hund, och

Fig 11 är en vy illustrerande ett på en person anbringat armband avsett att fungera som en elektronisk fotboja.

30 DETALJERAD BESKRIVNING AV FÖREDRAGNA UTFÖRANDEN AV UPPFINNINGEN

35 Det i denna ansökning nämnda lokaliseringsorganet kan i sitt enklaste utförande utgöras av dels en givare för mottagning av signaler infallande från signalkällor i omgivningen, dels ett medel för förbindning av givaren och en varelse.

Ink. t. Patent- och reg.verket

14

2001-05-18

Huvudfaxen Kassen

Förbindningsmedlet kan vara t ex ett lim, eller en väska för bärande av givaren eller ett band inhysande givaren avsett att anbringas på varelsen, såsom ett halsband, armband eller liknande. Det ska emellertid framhållas att förbindningsmedlet kan vara in-

5 kluderat i själva givaren och tillhandahållas genom givarens utformning utan utnyttjande av någon komponent utöver givaren. Exempelvis kan givaren vara försedd med ett förbindningsmedel i form av ett "handtag" så att givaren kan förbindas till varelsen t ex genom att varelsen helt enkelt griper eller biter tag i givaren.

10 Givaren kan också vara utformad så att den kan inplanteras i varelsen.

En annan typ av förbindningsmedel är olika sorters fordon. Härvid är varelsen och fordonet anordnade med inbördes positioner och/eller orienteringar inom ett givet intervall genom att fordons-

15 nets utsträckning är begränsad eller genom att varelsen är fixerad vid fordonet. Exempelvis kan givaren anordnas på en bil i vilken varelsen befinner sig eller på en båt på vilken varelsen befinner sig.

20 Det ska också framhållas att det inledningsvis definierade begreppet omgivning kan i sitt enklaste utförande omfatta endast de signalkällor från vilka givaren avses erhålla signaler för positions- och/eller orienteringsbestämningen, vilket kommer att beskrivas utförligare nedan.

25

Även om det i detalj inte är beskrivet för samtliga utförandeexempel framhålles det att för samtliga häri avhandlade tillämpningar och utförandeexempel utnyttjas signalkällor i omgivningen

30 för att utsända, reflektera eller sprida signaler som mottages av en givare i syfte att bestämma givarens position och/eller orientering. Vidare anger genomgående lika hänvisningsbeteckningar likadana eller motsvarande objekt.

35 För att undvika feltolkningar påpekas att med uttrycket "lokalisera" en företeelse eller dylikt, avses i första hand att fastställa positionen och/eller orienteringen för företeelsen i förhål-

Huvudfaxen Kassan

lande till omgivningen eller att spåra upp företeelsen i omgivningen, även om uppfinningen också kan användas för att lokalisera, i betydelsen placera, en företeelse i en viss position och/eller orientering i förhållande till omgivningen.

5

I fig 1 illustreras en omgivning som utgörs av ett rum 1, några av rummets 1 begränsningsytor och ett antal i rummet 1 befintliga föremål 2. Fastän omgivningen i detta fall är ett schematiskt återgivet rum 1 i en byggnad, kan i praktiken omgivningen vara vilken inomhus- eller semi-inomhusmiljö som helst uppvisande en mängd olika egenskaper. I detta utförandeexempel tänkes omgivningen vara ett museirum 1 och de i rummet 1 förekommande föremålen tavlor 2. En besökare 3 av museet återfinns i rummet 1. Besökaren 3 är enligt uppfinningen försedd med en anordning för att fastställa sin position och/eller orientering i förhållande till omgivningen. Anordningen innefattar ett med varelsen 3 förbundet lokaliseringsorgan 4 inkluderande en givare 5 anordnad att fastställa sin position och/eller orientering i förhållande till omgivningen. Den i lokaliseringsorganet 4 inkluderade givaren 5 är anordnad på besökarens 3 huvud.

Härvid är det intressant att fastställa personens 3 placering i förhållande till rummet 1 såväl som i förhållande till enskilda föremål 2 i rummet 1. Dessutom möjliggör givaren 5 fastställande av personens 3 orientering. Med givaren 5 placerad på personens 3 huvud erhålls förutom positionsinformationen också information om hur huvudet är vridet i förhållande till omgivningen, vilket indirekt ger upplysning om personens 3 betraktelseriktning.

Förutom givaren 5 inkluderar lokaliseringsorganet 4 hörlurar 6 och en mikrofon 7. Lämpligen är givaren 5, hörlurarna 6 och mikrofonen 7 anordnade i ett s k headset för att användaren på ett bekvämt sätt skall kunna utnyttja utrustningen. Ovannämnda headset utgör således ett medel 8 medelst vilket personen 3 och givaren 5 är så förbundna att personens 3 och givarens 5 inbördes positioner och orienteringar är anordnade att vara inom ett begränsat intervall. Sålunda kan medelst information om giva-



2001-05-18

16

Huvudfaxen Kassan

rens 5 position och/eller orientering positionen och/eller orienteringen för personen 3 fastställas.

5 Vidare är givaren 5 anordnad att mottaga infallande signaler från  
signalkällor 9 i omgivningen, vilka signaler fortplantar sig rätlin-  
jigt mellan signalkällorna 9 och givaren 5, för att åstadkomma  
positions- eller orienteringsinformation och vid inbördes för-  
flyttning av givaren 5 och omgivningen, d v s då personen 3 för-  
flyttar sig, är givaren 5 anordnad att upprepat fastställa sin posi-  
10 tion och/eller orientering i förhållande till omgivningen. Vidare är  
givaren 5, av bäraren av denna, fritt flyttbar och mekaniskt ostyrd  
av omgivningen i ett godtyckligt koordinatsystem.

15 Med uttrycket att ett föremåls eller en varelses position är fast-  
ställd avses i denna ansökan att åtminstone någon av de tre po-  
sitionsparametrarna ( $x$ ,  $y$ ,  $z$ ) är känd i ett koordinatsystem vars  
förhållande till omgivningen är känt. Med uttrycket att ett före-  
måls eller en varelses orientering är fastställd avses i denna an-  
sökan att åtminstone någon av de tre orienteringsparametrarna  
20 ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) är känd i ett koordinatsystem vars förhållande till om-  
givningen är känt. Beroende på den aktuella tillämpningen av  
uppfinnningen avses med varelsens position och/eller orientering i  
vissa fall positionen och/eller orienteringen för varelsen i sin  
helhet och i vissa fall positionen och/eller orienteringen för en  
25 specifik kroppsdel. I en tillämpning kan det vara tillräckligt att  
veta t ex var en människa befinner sig och i en annan tillämpning  
kan det krävas information om t ex hur en människas huvud eller  
hand är vridet/vriden i förhållande till omgivningen eller särskilt i  
förhållande till kroppen i övrigt. Dessa önskemål styr därför i hög  
30 grad antalet givare /lokaliseringsorgan och dessas placering på  
varelsen.

Vanligtvis är givaren anordnad att fastställa sin position och/eller  
orientering med avseende på minst två frihetsgrader i förhållande  
35 till omgivningen. Detta är fallet t ex då en varelses eller ett  
föremåls position önskas bestämmas med avseende på två posi-  
tionsparametrar. I det i fig 1 illustrerade exemplet fastställs

2001-05- 1 8

17

Huvudfaxen Kassan

- lämpligen personens 3 position med avseende på minst två positionsparametrar för att registrera personens 3 läge i ett givet horisontalplan, t ex var på golvet personen 3 befinner sig, och med avseende på minst en orienteringsparameter för att registrera
- 5 personens 3 riktning i omgivningen, t ex i vilken riktning personens 3 huvud är inställt eller närmare bestämt hur huvudet är vridet kring en i förhållande till horisontalplanet vinkelrät axel. Vid användning av en givare 5 som fastställer fler frihetsgrader är det också möjligt att dessutom fastställa t ex i vilket horisontalplan personen 3 befinner sig. Det aktuella horisontalplanet kan
- 10 ju variera t ex om personen 3 besöker olika våningar eller om personen 3 ifråga böjer respektive sträcker på sig. Med vetskap om en ytterligare orienteringsparameter kan det dessutom fastställas hur personens 3 huvud är lutat, d v s dess vridningsvinkel
- 15 i förhållande till nämnda mot horisontalplanet vinkelräta axel. För att erhålla fullständig information om personens 3 (huvudets) position och orientering krävs det att samtliga positions- och orienteringsparametrar fastställs.
- 20 Det krävs för att fastställa fyra rumsliga frihetsgrader hos givaren 5 åtminstone två signalkällor 9, i det flesta fall åtminstone tre signalkällor 9. Utnyttjande av enbart två signalkällor 9 kräver enkla fall, exempelvis genom att en gynnsam symmetri föreligger, eller att viss positions- och orienteringsinformation kan erhållas
- 25 på annat sätt, t ex genom en modell av omgivningen. I det fall samtliga sex frihetsgrader önskas fastställas krävs minst tre, oftast fyra signalkällor 9. I de flesta fall är det en fördel att utnyttja ett större antal signalkällor 9 oberoende av hur många frihetsgrader som önskas fastställas, eftersom ett stort antal signalkällor 9 säkerställer att det minsta antalet signalkällor 9 som krävs för överföring av signalerna till givaren 5 alltid erhålles
- 30 även om någon eller några av signalkällorna 9 skulle vara skymda. Dessa signalkällor 9 kan vara särskilt utplacerade i omgivningen, men de kan också utgöras av i omgivningen naturligt förekommande föremål 2.
- 35

En typ av givare 5 som kan användas som komponent i anordningarna för genomförande av de uppfinningsenliga förfarandena har utvecklats och marknadsförs av MEEQ AB, Hässlögatan 20, SE-721 31 Västerås, Sverige.

5

Med den i denna ansökan och i de svenska patenten nr 444 530, 458 427 och 506 517 beskrivna mätmetoden är det möjligt att utföra mätningar, d v s fastställa position och/eller orientering, med hög precision. I vissa fall med en noggrannhet i storleksordningen tiondelar av en mm, eller bättre, med avseende på position respektive tiondelar av en mrad, eller bättre, med avseende på orientering. Vidare finns det genom att inkommande signalers infallsriktningar registreras, och genom att givaren känner sin egen position och orientering såväl som de "önskade" signalkällornas position, möjligheten att sortera bort "falska signaler" här-  
10 rörande från t ex icke önskade signalkällor, alternativa signalkällor eller reflekterade signalkällor. Genom att använda fler än  
15 det minsta nödvändiga antalet signalkällor kan även störningar i form av skymda signalkällor hanteras av utrustningen utan att  
20 noggrannheten påverkas nämnvärt.

Vid tillämpning av uppfinningen förfäres lämpligen så att innan användaren nyttjar utrustningen så bringas givaren 5 att inhämta  
25 signaler från minst två, hellre från tre eller fyra och vanligen från fem eller fler signalkällor 9, vilka definierar omgivningens koordinatsystem genom att givaren 5 flyttas runt omkring i rummet 1, till dess att givaren 5 erhållit tillräcklig information om signalkällornas 9 placeringar, d v s om omgivningens koordinatsystem, vilket kan genomföras för hand eller av en person 3 eller annan  
30 varelse 3 eller medelst en åkanordning, en fritt rörlig robot eller dylikt. Om det dessutom är ett krav att under efterföljande användning veta den absoluta längdskalan utföres inmätningen av signalkällorna 9 under samtidigt nyttjande av en måttnormal, exempelvis genom att ett föremål med väl kända dimensioner ut-  
35 placeras som referensmått i omgivningen vid inmätningsförfarandet.

- Givaren 5 kan vara en tvådimensionell givare av det slag som beskrivs i det svenska patentet nr 444 530. Givaren kan således vara ett optiskt instrument som arbetar med "optiska signaler", vilka i denna ansökan avser signaler som utgörs av, eller använder sig av, optisk strålning såväl innanför som utanför det synliga våglängdsbandet. Det våglängdsområde som företrädesvis avses är det i intervallet 10-15000 nm. Med fördel kan våglängdsintervallet 200-1600 nm tillämpas, men det ska betonas att uppfinningen inte på något sätt är begränsad till detta våglängdsintervall. Ett flertal signalkällor 9, t ex i form av lysdioder, kan vara anordnade på avstånd från givaren och från varandra samt så att vid normal användning av givaren alltid minst tre, helst fyra av signalkällorna samtidigt kan överföra signaler till givaren. Signalkällornas positioner relativt varandra är kända, t ex genom inmätning av källornas lägen i ett för dem gemensamt koordinatsystem, vilken inmätning kan genomföras medelst givaren. Vad beträffar inmätning i övrigt hänvisas till det svenska patentet nr 506 517.
- Vidare innefattar lokaliseringsorganet 4 lämpligen medel 10 för intern kommunikation mellan delarna: givaren 5, medlet 6 för överföring av information från lokaliseringsorganet 4 till varelsen 3 och det i lokaliseringsorganet 4 inkluderade medlet 7 för mottagning av information från varelsen 3. Kommunikationsmedlet/-medlen 10 kan uppvisa en lokal datorenhet 11 och andra erforderliga standardkomponenter för signalbehandling, signalöverföring och lagring av information. Se även fig 3. Anordningen innefattar företrädesvis också ett medel 12 för extern kommunikation mellan lokaliseringsorganet 4 och t ex en central datorenhet 13. Kommunikationen, både internt och externt, kan ske genom signalöverföring via tråd eller en trådlös länk. Fastän det i exemplet redovisade medlet 6 för överföring av information från lokaliseringsorganet 4 till varelsen 3 utgörs av högtalare 6 placerade i hörlurarna 6 kan många andra informationsöverföringsmedel användas av vilka vissa kommer att redovisas i anslutning till andra utförandeexempel. Detsamma gäller för medlet 7 för mot-

tagning av information från varelsen 3, vilket medel inte nödvändigtvis behöver vara en mikrofon 7.

- 5 Givaren 5 står via en kommunikationskanal i förbindelse med en beräkningsenhet, vilken kan vara inkluderad i datornheten 11 anordnad i lokaliseringsorganet 4 eller i den centrala datornheten 13. Kommunikationskanalen kan såsom nämnt ovan utgöras av en flexibel kabel eller - för att medge största möjliga rörelsefrihet åt operatören - av en trådlös länk, t ex en IR-länk eller radiolänk, t ex "Bluetooth" teknik från Ericsson Components AB i Kista, Sverige. Från givaren 5 lämnas information till beräkningsenheten om hur de olika signalerna från signalkällorna 9 infaller på givaren 5.
- 10
- 15 Beräkningsenheten beräknar fortlöpande position och orientering hos givaren 5. I ett utförande av anordningen är givaren 5 utformad att mottaga från signalkällorna 9 utsända signaler och registrera de mottagna signalernas relativa infallsriktningar i förhållande till givaren 5. Detta behöver inte nödvändigtvis ske med användning av optiska signaler, utan kan även ske genom användning av t ex mikrovågor eller ljudvågor och antennarrayer, s k phased-arrays. Givaren kan t ex vara en radarenhet utformad för avgivning av radarvågor och mottagning av radarekon från signalkällor i omgivningen. Baserat på radarekonas infallsriktningar kan beräkningsenheten sedan beräkna givarens och därmed det med givaren förbundna objektets position och orientering.
- 20
- 25
- 30 I vissa fall uppvisar givaren en yta utformad att mottaga från signalkällorna utsända signaler och registrera de mottagna signalernas relativa infallsriktningar i förhållande till ytan och/eller de mottagna signalernas relativa infallspositioner på ytan. Härvid kan t ex en videokamera av CCD-typ och vidvinkellins utnyttjas som givare.
- 35
- I fig 2 illustreras schematiskt hur signaler från tre signalkällor 9 infaller på givaren 5 och hur de mottagna signalernas infalls-

vinklar förhåller sig till varandra. Infallsriktningen för respektive signal definieras av  $\phi_i$  och  $\theta_i$ , där  $i = 1, 2$  eller  $3$ . Infallsriktningarna ligger sedan till grund för beräkning av den erforderliga orienterings- och positionsinformationen.

5

I korthet kan orienterings- och positionsberäkningen i detta fall utföras genom att tre, i det allmänna fallet fyra, signalkällor 9 utväljes, riktningarna relativt givaren 5 hos syftlinjerna från givaren 5 till dessa signalkällor 9 bestämmes, varvid givarens 5 position och orientering erhålles genom utnyttjande av syftlinjernas riktningar, av signalkällornas 9 kända positioner och av geometriska samband mellan dessa storheter. Signalkällornas 9 positioner relativt varandra förutsätts kända. Alternativt kan signalkällornas 9 relativa positioner vara kända indirekt genom att varje källas position i ett koordinatsystem är känt.

10  
15

En givares uppbyggnad och tillhörande beräkningskretsars uppbyggnad och funktion finns såsom tidigare nämnt närmare beskrivna i det ovan nämnda svenska patentet nr 444 530.

20

Signalkällorna 9 kan vara aktiva signalemitterande källor, såsom ljusemitterande dioder eller dylika, vars ljus eventuellt kan vara pulsat eller modulerat, eller passiva signalkällor 9 såsom reflekterande markörer utförda av t ex reflekterande tape. Markörerna kan vara plana figurer eller - för att uppvisa samma form oberoende av betraktningsriktningen - utgöras av reflekterande kulor. Vidare kan markörerna uppvisa sinsemellan olika form för att göra det enkelt för beräkningsenheten och dess signalbehandlingskretsar att identifiera och hålla isär de olika markörerna och alternativt kan i samma syfte markörer med samma form men skilda storlekar och/eller "färg", varvid i färgbegreppet inkluderas även icke synliga delar av det elektromagnetiska spektrat, användas. Vid användning av passiva reflekterande signalkällor 9 kan anordningen inkludera medel för utsändning av signaler avsedda att reflekteras av de reflekterande markörerna. Utsändningsmedlen, vilka i sådant fall lämpligen är anordnade i anslutning till givaren 5, kan t ex utsända infrarött ljus, företrädesvis

25

30

35

pulsat eller modulerat med viss frekvens för att t ex kunna separera de aktuella signalerna från exempelvis störande ljuskällor.

Vid ett alternativt utförande krävs inga speciellt anordnade signalkällor, utan som signalkällor används lämpliga redan befintliga detaljer hos omgivningen. Exempel på lämpliga detaljer är hörn, hål och liknande, vilka har ett karakteristiskt utseende och väldefinierade och kända positioner. Vid start av anordningen utpekas och identifieras dessa detaljer på lämpligt sätt, och deras positioner bestäms och lagras, t ex genom nedladdning från ett CAD-system, eller alternativt mätes de in av givaren. De som signalkällor använda detaljerna kan vara belysta enbart av lokalens ordinarie belysning, men givetvis kan vid behov särskilda ljuskällor anordnas för att ge belysningen önskad intensitet eller önskad karaktär. Givetvis kan även åtminstone vissa av signalkällorna utgöras av speciellt anbringade markörer, t ex av på mörk bakgrund placerade stycken, mönster eller figurer av ljus tape. I det svenska patentet nr 458 427 beskrivs närmare hur positionen och orienteringen hos en givare av denna typ kan beräknas, liksom uppbyggnaden och funktionen hos en utrustning för verkställande av denna beräkning.

En viss uppsättning definierade signalkällor 9 inkluderade i en omgivning kan sägas utgöra ett visst referenssystem i vilket lokaliseringsorganet 4 inkluderande givaren 5 fungerar. Då en varsel 3 försedd med lokaliseringsorganet 4 träder in i ett sådant referenssystem för samverkan med signalkällorna 9 benämnes detta att lokaliseringsorganet 4 angör referenssystemet och därmed ett särskilt referenskoordinatsystem. Vid angörandet finns olika sätt att inhämta för beräkningsenheten nödvändig information om referenssystemet. Antag att ett referenssystem har en utsträckning motsvarande t ex en större lokal, såsom en maskinhall, i vilken en serviceperson ska förflytta sig och utföra vissa åtgärder. Runtomkring i maskinhallen finns således en mängd signalkällor definierade. Vidare kan maskinhallen såsom brukligt uppvisa ett antal ingångar vid vilka det är möjligt att passera in i och ut ur maskinhallen. Om nu servicepersonen förbunden med

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-05-18

Huvudfaxen Kassan

23

- lokaliseringsorganet avser att gå in i maskinhallen, krävs det i det generella fallet för att kunna angöra referenssystemet att den till givaren kopplade beräkningsenheten erhåller information om var servicepersonen kommer in i maskinhallen, d v s information om från vilka signalkällor som givaren mottager signaler. Denna information kan erhållas passivt eller aktivt. Passiv Informationsöverföring kan ske genom att de signalkällor som är belägna vid t ex ingången är belägna så att de bildar ett för referenssystemet unikt "mönster". Beräkningsenheten känner igen mönstret och kan fastställa dels vilket referenssystem som ska användas, dels ingången genom vilken servicepersonen ska passera, eller har passerat, in i maskinhallen. Vid aktiv informationsöverföring kan en sändare, antingen en separat sådan eller en av signalkällorna, vara placerad vid den aktuella ingången och då servicepersonen passerar denna sändare överförs erforderlig information om referenssystemet till beräkningsenheten genom mottagning av från sändaren utsända signaler.
- Det finns även möjlighet att utnyttja andra informationskällor för att erhålla information om t ex en varelses position och/eller orientering i förhållande till det aktuella referenssystemet. Exempelvis kan utomhus användas ett GPS för att fastställa servicepersonens positioner då denne är på väg till maskinhallen. Vid ingången till maskinhallen tar det lokala referenssystemet över navigationen. Härvid kan positionsbestämningen med GPS utnyttjas för att vid övergången till det lokala referenssystemet bistå beräkningsenheten med viss initialinformation, såsom vid vilken byggnad, dörr e t c varelsen befinner sig.
- I det lokala referenssystemet kan ett eller flera underreferenssystem anordnas. Med användning av maskinhallen som exempel kan det innebära att något föremål i maskinhallen, såsom en särskild maskin, har ett eget referenssystem. Anledningen till detta kan vara t ex att för olika positioner och/eller tillämpningar krävs olika egenskaper hos referenssystemet. Exempelvis kan underreferenssystemet vara omflyttningsbart eller rörligt anordnat i förhållande till ett överordnat system. Hos olika lokala referens-



system eller underreferenssystem kan således antalet signalkällor, signalkällornas placering, signalkällornas typ och funktion (aktiva, passiva, utplacerade e t c) variera för att tillgodose det aktuella behovet. Vid förflyttning i maskinhallen är ett förhållandevis enkelt referenssystem eventuellt tillräckligt, medan det eventuellt krävs ett mer avancerat referenssystem kring maskinen vid vilken servicepersonen ska utföra kontroll, inställning, reparation eller dylikt.

10 I fig 3 är ett blockschema illustrerat från vilket de olika delarna och de tillhörande kommunikationsvägarna hos ett utförande av uppfinning framgår. Lokaliseringsorganet 4 inkluderande givaren 5, medlet 7 för informationsöverföring från varelsen 3 till lokaliseringensorganet 4, medlet 6 för informationsöverföring från lokaliseringensorganet 4 till varelsen 3 och den lokala datornheten 11, kan kommunicera med den externa centraldatornheten 13. Vidare framgår att givaren 5 inhämtar för positions- och orienteringsbestämningen erforderlig information från signalkällorna 9 i omgivningen. Varelsen 3 är mekaniskt förbunden med givaren 5. Datornheten 11 erhåller från varelsen 3 information via informationsmottagningsmedlet 7, t ex en mikrofon eller en inmatningsenhet, såsom en knappsats, och överför information via informationsdelgivningsmedlet 6, t ex en högtalare eller en bildskärm. Det är givetvis möjligt att anordna informationsöverföringsmedlen i form av en enhet, såsom en kombinerad återgivnings- och inmatningsenhet. I fig 3 illustreras också att såväl lokaliseringensorganet 4 som centraldatornheten 13 kan för signalöverföring stå i förbindelse med andra föremål 14 i omgivningen. Vidare är det givetvis möjligt att ett eller flera ytterligare föremål är inkluderade i lokaliseringensorganet 4.

35 Användningen av uppfinningen för att fastställa en varelses 3 position och/eller orientering tillämpat på utförandet beskrivet i anslutning till fig 1 Innefattar att besökspersonens 3 position och/eller orientering i förhållande till omgivningen fastställs genom att personen 3 förbinds med lokaliseringensorganet 4 inkluderande en givare 5 så att personens 3 och givarens 5 inbördes po-

- sitioner och/eller orienteringar är anordnade att vara inom ett begränsat intervall, varvid givaren 5 genom mottagning av infallande signaler från signalkällorna 9 i omgivningen fastställer sin position och/eller orientering i förhållande till omgivningen, och att varelsens 3 position och/eller orientering fastställs med hjälp av för givaren 5 fastställd position och/eller orientering. Detta upprepas kontinuerligt då personen 3 förflyttar sig i förhållande till omgivningen. Positions- och/eller orienteringsbestämningen sker alltid i förhållande till omgivningen, men såsom beskrivet tidigare kan omgivningen i vissa fall utgöras av enbart signalkällorna 9, varför i sådant fall det är närmast varelsens 3 position och/eller orientering i förhållande till dennes föregående position och/eller orientering som i första hand fastställs.
- I utförandeexemplet illustrerat i fig 1, där alltså en människa besöker ett museum, kan uppfinningen nyttjas på så sätt att vid besöket kan personen 3 erhålla information om olika tavlor 2 som vederbörande betraktar. Genom att givaren 5 kontinuerligt kan fastställa personens 3 position och orientering i rummet 1 så kan (central)datornheten 11, 13 erhålla information om när personen 3 tittar på en viss tavla 2 och i enlighet med den informationen sända t ex en ljudmeddelande till betraktaren som innehåller information om tavlans 2 konstnär, ursprung, målningsteknik etc. Vid betraktelse av konstverk som ger olika upplevelser beroende på betraktelseriktningen kan överföringen av information, t ex i form av musik eller andra ljud, anpassas beroende på den aktuella betraktelseriktningen för att förstärka dessa egenskaper hos konstverket. Vidare kan besökaren 3 erhålla information om hur vederbörande skall förflytta sig i förhållande till omgivningen för att hamna i en position och/eller orientering i förhållande till det aktuella objektet, vilken position och/eller orientering medför att t ex en särskild upplevelse erhålles.
- Uppfinningen kan på liknande sätt utnyttjas även för en vakt som har i uppgift att kontrollera lokalen och tillse att alla tavlor finns på sina rätta platser eller för en serviceperson som skall göra t ex tekniska installationer. Vakten behöver för detta ändamål inte

veta om det i en viss position skall finnas en tavela eller inte. Det räcker med att vakten följer givna instruktioner och indirekt eller aktivt rapporterar vad vederbörande observerar i vissa givna positioner och betraktelseriktningar så kan någon/något som hämtar information från (central)datornheten utvärdera informationen och avgöra om allt är i sin ordning. Vid förflyttning av vakten kan dennes förflyttning dirigeras på basis av eller med hjälp av positions- och/eller orienteringsinformationen. Exempelvis kan en operatör vid centraldatornheten ge instruktioner fortlöpande till vakten hur denne skall röra sig eller titta under vaktrundan. Dessa instruktioner kan även vara förinspelade i händelse en obemannad centraldatornhet utnyttjas. Samtidigt som det härvid är möjligt att medelst uppfinningen kontrollera eller påverka en omgivnings status, t ex tända/släcka ljus när vakten passerar en viss position, är det också givetvis möjligt att kontrollera att vakten följer sina instruktioner vad beträffar förflyttningsvägar och de åtgärder som ska utföras. Härvid kan de för vakten fastställda positionerna och/eller orienteringarna registreras för kartläggning av vaktens förflyttning i förhållande till omgivningen och/eller i förhållande till dennes föregående position och/eller orientering. Med fördel utnyttjas i detta sammanhang abstrakta stationer.

Uppfinningen kan också nyttjas av en konstnär eller en museiföreståndare för att erhålla information om besökarnas aktivitet i lokalen och/eller för att utforma lämpliga guidningsrutiner till besökarna. Det är alltså möjligt att programmera datornheten/datornheterna 11, 13 så att en besökare 3 fortlöpande ges relevant information baserad på besökarens 3 position och/eller orientering och/eller önskemål. Vid skapande av en sådan besöksrutin kan konstnären själv förflytta sig i den aktuella omgivningen under nyttjande av den uppfinningsenliga utrustningen och när vederbörande befinner sig i särskilda positioner och/eller orienteringar kan han/hon t ex prata in en speakertext som en besökare 3 sedan kan få uppspelad i hörlurarna 6 när denne, inom vissa givna toleranser, befinner sig i motsvarande position och/eller orientering. Det finns även möjlighet att lagra informa-

tion om vilka tavlor 2 som har tittats på och i vilken utsträckning, från vilka betraktelseriktningar och avstånd etc. Denna information kan nyttjas på olika sätt, t ex av konsthandlare för att fastställa vilka objekt som är populära och hur objektets placering i rummet påverkar besökarens upplevelser m m.

Det skall särskilt framhållas att exemplet avseende ett museum illustrerat i fig 1 endast är att betrakta just som ett exempel och att åtskilliga ekvivalenta tillämpningar för uppfinningen återfinns inom en mängd olika områden. T ex skulle uppfinningen kunna användas i olika affärer och köpcentra. I stället för tavlor är då t ex varor och/eller skyltar de objekt som för en besökare i första hand är av intresse att studera. Härvid skulle en kund kunna få fortlöpande information om olika varor i anslutning till att vederbörande befinner sig i en särskild position och/eller tittar i en viss riktning samt information om lämpliga förflyttningsvägar för att finna önskade varor. Affärsinnehavaren har också på samma sätt som muselföreståndaren möjlighet att utvärdera hur en kund har förflyttat sig och betraktat de olika varorna och i vilken utsträckning så har skett för att på basis därav kunna optimera affärens utformning i syfte att öka försäljningen och/eller tillgoda olika önskemål hos kunderna. Vidare kan på motsvarande sätt som i muselfallet olika besöksrutiner förprogrammeras, och/eller skapas on-line, i enlighet med affärsinnehavarens/besökarens önskemål. Ett alternativ till headset är att givaren i detta fall är anordnad på en kundvagn och att kunden är mekaniskt förbunden med givaren genom att han/hon helt enkelt håller i kundvagnen.

En ytterligare variant av denna tillämpning av uppfinningen är illustrerad i fig 4 och 5. I fig 4 illustreras en omgivning i form av en mässhall. I detta utförande är en mässbesökare 3 försedd med väsentligen samma utrustning som i exemplet enligt fig 1, men nu innefattar lokaliseringsorganet 4 även en återgivnings- och/eller inmatningsenhet 15 som kan vara t ex en bärbar display utformad att kommunicera med utrustningen i övrigt. Mässbesökaren 3 kan via displayen 15 få information om hur han/hon bör förflytta sig,

2001-05-18

28

Huvudfaxen Kassar

och/eller själv delge önskemål såsom hur han/hon önskar förflytta sig, för att på bästa sätt ta del av det som visas i mässhallen, finna en toalett eller dylikt. I fig 5a, 5b och 5c är det visat exempel på vad som kan vara åskådliggjort på displayen då

5 mässbesökaren 3 befinner sig i de i fig 4 med a-c angivna punkterna. På displayen kan visas en mängd olika saker, såsom vilken riktning som pekar mot norr, vilken riktning besökaren 3 bör välja för att följa en viss rutt och/eller nå ett visst mål, eller information av annat slag för att påkalla besökarens 3 uppmärksamhet eller informera denne och/eller förmedla reklam.

10

I fig 6 illustreras en vakt 3 på dennes vaktrunda 16 och i fig 7 och 8 illustreras hur en vakt 3 eller serviceperson 3 identifierar och rapporterar en skada i en anläggning, närmare bestämt är

15 det i utförandeexemplet frågan om ett läckage hos en ledning.

Vaktfallet är i ett antal avseenden analogt med det fall avseende museum/varuhus som är illustrerat i fig 1. En viktig skillnad avseende hur utrustningen nyttjas är emellertid att i det föregående exemplet fungerar lämpligen (central)datorenheten 11, 13 som "slav" och besökaren/kunden 3 som "master". I vaktfallet är däremot förhållandet det omvända, d v s vakten 3 är "slav" och (central)datorenheten 11, 13 "master". De nämnda begreppen master och slav används för att ange vem eller vad som är

20 styrande, vilket innebär t ex att vakten 3 som är slav styrs av (central)datorenheten 11, 13 att t ex gå till en viss position medan besökaren 3 som är master fritt väljer förflyttningsväg 16 med bistånd av (central)datorenheten 11, 13 och i önskad utsträckning styr vilken information vederbörande skall erhålla från denna/dessa.

25

30

I vaktfallet kan (central)datorenheten 11, 13 användas för att med eller utan inblandning av vakten 3 generera en vaktrunda 16. Vakten 3 behöver inte erhålla någon förhandsinformation om den aktuella vaktrundan 16 eller vad som skall hända utmed denna. Vakten 3 leds härvid på samma sätt som t ex en besökare 3 i tidigare beskrivna utföranden mot ett bestämt mål, men målet

35

- är förbestämt av eller bestäms av (central)datorenheten 11, 13 och/eller en operatör av (central)datorenheten 11, 13 och således inte av vakten 3 själv. Exempelvis kan det ordnas så att två patrullerande vakter möts utan att vakterna är informerade om detta i förväg. Vidare kan andra vaktjänster införas, såsom att vakten vid passering av ett föremål i omgivningen, t ex en maskin, skall vidtaga en särskild åtgärd för att dokumentera statusen hos detta föremål.
- 10 I exemplet illustrerat i fig 6 är av tydlighetsskäl vaktens 3 förflyttningsväg 16 visad med en streckad linje och pilar. Dessutom är vissa kritiska punkter utmed vaktrundan 16 betecknade A-F. Vakten 3 avses att via lokaliseringsorganet 4 erhålla information om hur vederbörande ska förflytta sig och vilka åtgärder som ska utföras. För detta ändamål kan lokaliseringsorganet 4 förutom tidigare nämnda medel för överföring av information mellan varelsen 3 och (central)datorenheten 11, 13 också inkludera en av vakten 3 bärbar displayenhet. Det innebär att kommandona till vakten 3 längs vaktrundan 16 skulle kunna överföras visuellt och/eller audioellt och ha följande innebörd: vid punkter A och F; sväng vänster 90°, vid punkter B, C och E; sväng höger 90°.

- Om vakten 3 i strid med gällande instruktioner, t ex vid punkten A, istället skulle gå till höger, kan ny information överföras från (central)datorenheten 11, 13 till vakten 3 för att korrigera detta. Vakten 3 kan därvid erhålla information om att återgå till den anvisade rutten. Det är också möjligt att ge respektive neka vakten 3 auktorisation. Om vakten 3 i strid med gällande instruktioner, t ex vid punkten A, istället skulle gå rakt fram in i det genom streckmarkering markerade området 17, kan information med innebörden att i detta område är det förbjudet att vistas överföras från (central)datorenheten 11, 13 till vakten 3 och/eller signaler att t ex en dörr 18 ska låsas för att förhindra passering kan skickas från (central)datorenheten 11, 13 till en mottagare i omgivningen för styrning av dörrlåset.

2001-05-18

30

Huvudfaxen Kassa

På godtycklig plats och vid valfri tidpunkt kan vakten 3 anmodas att intaga en särskild position och/eller orientering och/eller att utföra en särskild åtgärd. Detta kan ske t ex för genomförande av ett förfarande för att fastställa om en företeelses 22 position och/eller orientering i förhållande till en omgivning överstämmer med en referens. Förfarandet innefattar att en varelse, här vakten 3, såsom tidigare beskrivet förbinds med ett lokaliseringsorgan 4 inkluderande en givare 5 så att varelsens 3 och givarens 5 inbördes positioner och/eller orienteringar är anordnade att vara inom ett begränsat intervall och att nämnda referens definieras genom införandet av åtminstone ett villkor avseende lokaliseringsorganets 4 position och/eller orientering i förhållande till omgivningen och att lokaliseringsorganets 4 position och/eller orientering i förhållande till omgivningen fastställs medelst givaren 5 genom mottagning av infallande signaler från signalkällor 9 i omgivningen samt att för lokaliseringsorganet 4 fastställd positions- och/eller orienteringsinformation jämförs med referensen så att åtminstone något eventuellt förekommande tillstånd vid vilket nämnda åtminstone ena villkor är uppfyllt kan registreras. Lokaliseringsorganet 4 inkluderande givaren 5 kan såsom tidigare beskrivet vara ett sådant som medföres av varelsen 3 eller ett lokaliseringsorgan, inkluderande en givare, som varelsen tillfälligt förbinds med vid den aktuella positionen. I det i fig 6 illustrerade exemplet skulle vakten 3 då denne befinner sig vid punkten D kunna anmodas att inta en särskild position och/eller orientering och eventuellt anmodas att vidtaga någon ytterligare åtgärd i samband därmed, t ex gå in i ett rum 40 genom dörren belägen vid punkten D och medelst givaren 5 fastställa att en omkopplare 19 är av- eller påslagen, för att på så sätt erhålla tillstånd till det markerade området 17 och/eller föranleda att dörren 18 vid punkten E låses upp så att han/hon kan fortsätta sin vaktrunda 16 till punkten F.

I detta utförande inkluderar uppfinningen således nämnda åtminstone ena referens definierad genom införandet av åtminstone ett villkor avseende givarens 5 position och/eller orientering i förhållande till omgivningen, men även andra villkor, såsom en

## Huvudfaxen Kassen

särskild tidpunkt, ett röstprov etc, kan adderas. Införandet av de uppfinningsenliga referenserna kan användas som abstrakta stationer som t ex en vakt anmodas att besöka, vilket ger en stor flexibilitet i anordnandet av t ex vaktrundor. Fastän det i fig 6 är

5 illustrerat väggar 20 som bildar korridorer i vilka vakten 3 förflyttar sig är det också möjligt att genom tillämpning av särskilt utformad auktorisation skapa "korridorer", "rum" eller liknande, vilka är abstrakta och definierade genom vissa positions- och/eller orienteringskoordinater. Vid tillämpning av sådana abstrakta omgivningar kan en person t ex röra sig fritt inom en given zon, såsom längs en genomgångsled i en verkstad, men om personen avviker från zonen startas ett larm och/eller personen får instruktioner via lokaliseringseenheten. Tillåtna respektive otillåtna zoner kan enkelt skapas, förändras eller avlägsnas alltefter

10 det föreliggande behovet, samt vara olika för olika varelser.

15

Med hänvisning till tidigare beskrivna utföranden av uppfinningen kan nämnas att en annan tillämpning av abstrakta stationer är att en person, t ex en kund utnyttjande uppfinningen vid besök i en

20 affär, erhåller bonus och/eller rabatt om han/hon besöker vissa abstrakta stationer. Vid de abstrakta stationerna kan t ex en vara exponeras och härigenom kan en affärsInnehavare öka reklam-exponeringen i utbyte mot att kunden erhåller en viss belöning.

25 I vissa fall är nämnda åtminstone ena villkor definierat genom placeringen och/eller utsträckningen hos ett i omgivningen förekommande föremål 21. För att säkerställa att vakten 3 på ett enkelt och rationellt sätt ska kunna placera lokaliseringsorganet 4, d v s givaren 5, i överensstämmelse med referensen kan

30 ibland lokaliseringsorganet 4 och/eller referensföremålet vara utformat för att lokaliseringsorganet 4 och föremålet 21 ska gå i ingrepp med varandra för fixering av lokaliseringsorganet 4 eller en del därav, och därmed av givaren 5, i förhållande till föremålet 21 så att givaren 5 uppfyller nämnda åtminstone ena villkor.

35 Detta kan tillämpas för att medelst givaren fastställa att t ex en spänningsbrytare är i ett läge som medför att ett annars spänningsfatt område är spänningsfritt, så att en serviceperson kan



passera området eller utföra arbete i området, och för att efter det att servicepersonen lämnat området på motsvarande sätt fastställa att brytaren är i ett annat läge som medför spännings-sättning av området.

5

På liknande sätt som i musei- och affärsexemplen, kan särskilda vaktrundor upprättas och om de erforderliga signalkällorna återfinns i omgivningen kan en representant för den som tillhandahåller vakttjänsten och en representant för köparen av den samma förflytta sig i den aktuella omgivningen under medförande av ett eller flera lokaliseringsorgan för att tillsammans definiera och lägga fast en vaktrunda i enlighet med kundens önskemål. Det finns härvid möjlighet att på plats utforma en viss vakttjänst och således komma överens om vilka moment som ska ingå vid bevakningen. Exempelvis kan abstrakta stationer och auktorisationer definieras, färdvägar och betraktelseriktningar för vakten 3 fastläggas etc.

15

20

25

30

35

I fig 7 och 8 illustreras hur en företeelse 22 hos en omgivning lokaliserar. Denna tillämpning av uppfinningen innefattar att en varelse 3 förbinds med ett lokaliseringsorgan 4 inkluderande en givare 5 förbunden med ett don 23 avsett för utpekande av företeelser 22 i omgivningen, att pekdonet 23 riktas av varelsen 3 mot företeelsen 22 från åtminstone en pekposition 26, varvid givaren 5 genom mottagning av infallande signaler från signalkällor 9 i omgivningen fastställer sin position och/eller orientering och därmed för nämnda åtminstone ena pekposition 26 fastställer pekdonets 23 position och/eller orientering i förhållande till omgivningen, och att den utpekade företeelsens 22 position och/eller orientering i förhållande till omgivningen fastställs med hjälp av för pekdonet 23 fastställd position och/eller orientering. För att utföra detta inkluderar lokaliseringsorganet 4 det med givaren 5 mekaniskt förbundna och av varelsen 3 bärbara pekdonet 23 för inriktning i förhållande till företeelser 22 i omgivningen. En serviceperson 3 riktar pekdonet 23 mot en läckande ledning 24. Pekdonet 23 kan inkludera ett medel 25 för utsändning av riktad elektromagnetisk strålning, såsom laserljus eller liknande. Härvid

kan pekdonet 23 med precision riktas mot den aktuella företeelsen 22 samtidigt som givaren 5 tillhandahåller information om pekdonets 23 position och/eller orientering i förhållande till omgivningen. För att sedan bestämma företeelsens 22, här vattenledningsläckagets 22, position i förhållande till omgivningen kan 5 förfarandet upprepas från en eller flera andra skilda positioner för pekdonet 23. Lämpligen bekräftar servicepersonen 3 att en utpekning önskas registreras genom att verifiera att pekdonet 23 är placerat i en position i vilken en utpekning skall genomföras. 10 Verifiering kan genomföras på många olika sätt, exempelvis genom att varelsen påverkar ett aktiveringsdon hos pekdonet, såsom en knapp eller dylikt, eller genom att prata i en mikrofon kopplad till (central)datorenheten 11, 13 eller genom att hålla pekdonet stilla under en viss tid etc.

15 I fig 8 visas personen 3 i en annan position 27 i förhållande till omgivningen. Medelst information om pekdonets 23 position och orientering för två olika positioner 26, 27 i vilka pekdonet 23 är riktat mot den aktuella företeelsen 22 kan den aktuella företeelsens 22 position beräknas. Alternativt kan i kombination med 20 positions- och orienteringsbestämningen utförd medelst givaren 5 annan information utnyttjas, såsom en eller flera modeller av omgivningen. Med utnyttjande av en modell av omgivningen kan i vissa fall den aktuella företeelsens 22 position fastställas genom 25 att pekdonet 23 inkluderande givaren 5 riktas mot företeelsen 22 enbart från en position.

30 Lokaliseringsorganet 4 skulle också kunna inkludera en sensor för att parallellt med positions- och/eller orienteringsbestämningen upptaga information från omgivningen genom registrering eller mätning av en eller flera egenskaper som omgivningen uppvisar i en eller flera positioner och/eller riktningar. Med en sådan anordning kan andra företeelser, inkluderande sådana som ej 35 kan påvisas visuellt, lokaliseras. Exempelvis skulle en strålningsdetektor anbringad i pekdonet möjliggöra detektering och lokalisering av ett radioaktivt läckage. Det är också möjligt att förse lokaliseringsorganet med en kamera, såsom en videokam-

5 mera, genom att anbringa kameran på t ex pekdonet, eller på annan lämplig plats, t ex genom att varelsen helt enkelt bär med sig kameran, i syfte att erhålla ytterligare information genom bildupptagning av omgivningen i anslutning till positions- och/eller orienteringsbestämningen.

10 Under hänvisning till fig 9 beskrivs uppfinningen i samband med tillämpningen att medelst en varelse 3 fastställa ett objekts 30 position och/eller orientering i förhållande till en omgivning. Förfarandet innefattar att varelsen 3, t ex en vakt eller en serviceperson, förbinds med ett lokaliseringsorgan 4 inkluderande en givare 5, att lokaliseringsorganet 4 av varelsen 3 placeras i mekanisk kontakt med objektet 30, att lokaliseringsorganets 4 position och/eller orientering i förhållande till omgivningen fast-  
15 ställs medelst givaren 5 genom mottagning av infallande signaler från signalkällor 9 i omgivningen, och att objektets 30 position och/eller orientering fastställs med hjälp av för lokaliseringsorganet 4 fastställd position och/eller orientering. I fig 9 visas ett rör 29 innehållande ett strömmande medium. Röret 29  
20 är försett med en flödesmätningssutrustning 31 och en ventil 32 för reglering av mediets flöde. Ventilen 32 kan justeras medelst ett vred 30 och därigenom kan flödet regleras. För olika inställningar av vredet 30 erhålls således olika flöden i röret. Uppfinningen har i detta sammanhang ett flertal tillämpningar. Först av  
25 allt ska emellertid framhållas att det i fig 9 illustrerade utförandet endast är att betrakta som ett exempel och fastän uppfinningen åskådliggörs med hjälp av ovannämnda ventil 32 så kan den tillämpas på liknande sätt tillsammans med ett godtyckligt objekt 30. I detta exempel är vredet 30 utformat för mottagning av en  
30 del av lokaliseringsorganet 4 inkluderande givaren 5. Givaren 5 är förbunden med en varelse 3, lämpligen en människa, t ex genom att personen 3 håller en del av lokaliseringsorganet 4 i handen.

35 Lämpligen är lokaliseringsorganet 4 och referensföremålet, d v s vredet 30, utformat för att gå i ingrepp med varandra för fixering av lokaliseringsorganet 4 och därmed av givaren 5 i förhål-

lande till vredet 30. Det genomförs här genom att en kilformad tapp 41 förs ned i ett motsvarande kilformat spår 42. Härvid finns möjlighet att fastställa, kalibrera och/eller inställa vredets 30 position och/eller orientering. Exempelvis kan servicepersonen 3 genom att anbringa lokaliseringsorganet 4 vid vredet 30 fastställa att vredet 30 befinner sig i önskat läge och/eller överföra information om vredets 30 position och/eller orientering till (central)datorenheten 11, 13. Informationen kan användas för att kontrollera tillståndet hos t ex en teknisk process av något slag. Vidare finns möjlighet att utvärdera en teknisk funktion genom att se hur denna påverkas av olika inställningar hos det aktuella föremålet. I exemplet skulle ventilen 32 t ex kunna kalibreras genom att direkta flödesmätningar utförs medelst flödesmättningsutrustningen 31 för olika inställningar av vredet 30, vilka inställningar är fastställda med hjälp av med givaren 5 producerad positions- och/eller orienteringsinformation.

En annan tillämpning av uppfinningen är avsökning och kartläggning av ett föremål, ett område eller en volym. I fig 10 är ett område 33 schematiskt illustrerat, vilket område kan vara t ex ett industriområde i anslutning till en hamn som önskas avsökas för att utreda om narkotika finns i området. I detta fall är varelsen 3 lämpligen en utbildad narkotikahund 3 som förbinds med givaren 5 medelst ett band 8 runt halsen eller magen. Lokaliseringsorganet 4 innefattar också lämpligen en datorenhet 11 och/eller lokaliseringsorganet 4 står i förbindelse med en central datorenhet. Givaren 5 fastställer såsom tidigare beskrivet kontinuerligt sin position och/eller orientering genom mottagning av infallande signaler från signalkällor 9 i omgivningen, och medelst för givaren 5 fastställd position och/eller orientering kan hundens 3 position och/eller orientering fastställas. Detta gör det möjligt att kartlägga varelsens 3 förflyttning i förhållande till omgivningen. Vidare kan registreras vid vilken tidpunkt hunden 3 har/hade en viss position och/eller orientering.

Vid förflyttning av varelsen 3 i förhållande till omgivningen kan det registreras och kartläggas en eller flera egenskaper hos om-

givningen. I detta fall kan registreras huruvida narkotika finns på platsen eller inte. Denna registrering kan ske på basis av hundens 3 uppträdande. Exempelvis om hunden 3 rör sig normalt föreligger troligen inte någon narkotika medan om hunden 3 befines 5 förflytta och/eller röra sig på ett speciellt sätt vid en viss plats kan narkotika föreligga. Hunden 3 skulle också kunna skälla när denne hittat något särskilt och medelst en i lokaliseringsorganet 4 Inkluderad mikrofon och övriga kommunikationsmedel redan beskrivna, skulle hundskallet kunna överföras till (central)datorenheten 11. Givetvis skulle information även kunna 10 överföras till motsatt riktning i form av kommandon till hunden 3. Varelsen 3 kan under det att dennes position och/eller orientering fortlöpande fastställs, förflytta sig på ett icke förutsägbart sätt. Det är emellertid också möjligt att dressera hunden 3 att 15 förflytta sig, eller röra sig, på ett intränat sätt och därvid kan uppfinningen användas dels såsom beskrivet ovan, dels för att öva hunden 3 att utföra en viss rörelse och/eller förflyttning.

En annan tillämpning är härvid att i forskningssyfte dokumentera 20 hur olika djur rör sig i olika sammanhang. Exempelvis skulle en häst kunna försees med en eller flera givare anordnade på hästens ben för att kartlägga dennes rörelseschema.

I utförandeexemplet avseende narkotikahunden 3 kan förfarandet 25 utföras med eller utan hundförare. Undvarande av hundförare ger betydande kostnadsbesparingar. Vidare finns givetvis andra liknande tillämpningar, såsom sökning efter bomber i byggnader.

En annan tillämpning är direkt och indirekt minröjning genom säkerställande respektive dokumentering av minfria områden. I områden där det förekommer minor, särskilt trampminor, kan uppfinningen utnyttjas genom att varelser försees med lokaliseringsorgan. De positioner i förhållande till omgivningen som människor eller djur försedda med lokaliseringsorgan har befunnits sig i, 30 kan registreras under det att dessa människor, boskap etc rör sig på normalt sätt i omgivningen, d v s såsom de skulle ha gjort även i frånvaro av lokaliseringsorganen. Härigenom kan på ett

2001-05-18

effektivt sätt minfria positioner dokumenteras för att skapa information om minfria områden och framkomliga vägar. Det är givetvis också möjligt att mer systematiskt undersöka om minor finns i ett område genom att t ex låta en eller flera hundar upprepat beträda området där minor misstänks föreligga tills tillräcklig positionsinformation erhålles för att området skall anses vara minfritt.

I figur 11 illustreras ett lokaliseringsorgan 4 inkluderande ett förbindningsmedel 8 i form av ett armband anordnat på en arm 34 för användning som elektronisk fotboja. Lokaliseringsorganet 4 står i förbindelse med en larmenhet 35, vilken lämpligen kan vara inkluderad i armbandet, för signalöverföring mellan lokaliseringsorganet 4 och larmenheten 35. Larmenheten 35 skulle dock kunna vara separat anordnad på godtycklig plats i omgivningen. Larmenheten 35 är lämpligen anordnad att för vissa kriterier avge en ljudsignal och/eller signaler till en (central)datorenhet. Dessa kriterier kan vara t ex att givaren 5 fastställt att personen 3 som bär armbandet befinner sig i en otillåten position och/eller orientering, att givaren 5 inte är påslagen, att givaren 5 inte fungerar som avsett, att förbindelsen mellan lokaliseringsorganet 4 och larmenheten 35 är bruten eller att larmenheten 35 avlägsnats från sin avsedda position. Larmenheten 35 är lämpligen så beskaffad att det krävs ett särskilt verktyg för att avlägsna den från sin position vid exempelvis armbandet så att sådan avlägsning utförd utan att åverkan görs på larmenheten 35 eller annan del av anordningen endast kan utföras av behörig person med tillgång till nämnda verktyg.

Genom att förbinda personen 3 med lokaliseringsorganet 4 och upprätta en förbindelse för kommunikation mellan detta och larmenheten 35 erhålls en effektiv s k elektronisk fotboja med unika egenskaper. Från lokaliseringsorganet 4 kan om så önskas kontinuerligt överföras information om personens 3 position och/eller orientering till en extern övervakningscentral, men detta är inte alls nödvändigt för genomförandet av övervakningen. Överföring av positions- och/eller orienteringsinformation till

2001-05-18

38

Huvudfaxen Kassan

övervakningscentralen kan ske vid valfria tillfällen, såsom vid larm, felfunktion eller vid manipulation, eller någon överföring behöver inte ske överhuvudtaget. En stor fördel med uppfinningen är således att den möjliggör övervakning utan att signaler behöver sändas ut från lokaliseringsorganet 4 till en mottagare i omgivningen. Anordningen enligt uppfinningen kräver endast att signaler överförs från omgivningen till lokaliseringsorganet 4, vilka signaler inte innehåller någon information om var varelsen 3 befinner sig, och härigenom kan bäraren av fotbojan skyddas mot obehörig avlyssning och spårning. Detta minskar avsevärt, eller eliminerar helt, risken för att människor som är ett hot mot personens 3 säkerhet ska kunna spåra denne genom avlyssning.

Vidare bör nämnas att all i denna ansökning beskriven signalöverföring, särskilt den mellan varelsen 3 och (central)datorenheten 11, 13, kan givetvis krypteras och/eller komprimeras medelst befintlig teknik för att förhindra obehörig avlyssning respektive åstadkomma snabbsändning.



**Patentkrav**

1. 5 Förfarande för att fastställa en varelses (3) position och/eller orientering i förhållande till en omgivning, **kännetecknat** därav, att det innefattar att varelsen förbinds med ett lokaliseringsorgan (4) inkluderande en givare (5) så att varelsens och givarens inbördes positioner och/eller orienteringar är anordnade att vara inom ett begränsat intervall, varvid givaren genom mottagning av infallande signaler från signalkällor (9) i omgivningen fastställer sin position och/eller orientering i förhållande till omgivningen, och att varelsens position och/eller orientering fastställs med hjälp av för givaren fastställd position och/eller orientering.
- 15 2. Förfarande enligt krav 1, **kännetecknat** därav, att vid förflyttning av varelsen (3) varelsens position och/eller orientering upprepat fastställs genom att givaren (5) genom mottagning av infallande signaler från signalkällor (9) i omgivningen upprepat fastställer sin position och/eller orientering.
- 20 3. Förfarande enligt krav 1 eller 2, **kännetecknat** därav, att varelsens (3) position och/eller orientering i förhållande till dess föregående position och/eller orientering fastställs.
- 25 4. Förfarande enligt något föregående krav, **kännetecknat** därav, att för varelsen (3) fastställda positioner och/eller orienteringar registreras för kartläggning av varelsens förflyttning i förhållande till omgivningen.
- 30 5. Förfarande enligt krav 3, **kännetecknat** därav, att för varelsen (3) fastställda positioner och/eller orienteringar registreras för kartläggning av varelsens relativa förflyttning.
- 35 6. Förfarande enligt något föregående krav, **kännetecknat** därav, att vid förflyttning av varelsen (3) i förhållande till



omgivningen registreras och/eller kartlägges åtminstone en egenskap hos omgivningen.

- 5 7. Förfarande enligt något föregående krav, kännetecknat därav, att nämnda positions- och/eller orienteringsbestämning för varelsen (3) utföres under det att varelsen förflyttar sig på ett icke förutsägbart sätt.
- 10 8. Förfarande enligt något föregående krav, kännetecknat därav, att nämnda positions- och/eller orienteringsbestämning för varelsen (3) utföres under det att varelsen förflyttar sig på ett intränat sätt.
- 15 9. Förfarande enligt något föregående krav, kännetecknat därav, att vid förflyttning av varelsen (3) dirigeras dennas förflyttning med hjälp av för varelsen fastställd position och/eller orientering.
- 20 10. Förfarande för att lokalisera en företeelse (22) hos en omgivning, kännetecknat därav, att det innefattar att en var-  
25 relse (3) förbinds med ett lokaliseringsorgan (4) inklude-  
rande en givare (5) förbunden med ett don (23) avsett för utpekande av företeelser i omgivningen, att pekdonet riktas  
30 av varelsen mot företeelsen från åtminstone en pekposition, varvid givaren genom mottagning av infallande signaler från signalkällor (9) i omgivningen fastställer sin position och/eller orientering och därmed för nämnda åtminstone ena pekposition fastställer pekdonets position och/eller orientering i förhållande till omgivningen, och att den utpe-  
35 kade företeelsens position och/eller orientering i förhållande till omgivningen fastställs med hjälp av för pekdonet fastställd position och/eller orientering.
11. Förfarande enligt krav 10, kännetecknat därav, att pekdo-  
net (23) riktas av varelsen (3) mot företeelsen (22) från två skilda pekpositioner.

12. Förfarande enligt krav 10 eller 11, kännetecknat därav, att den utpekade företeelsens (22) position och/eller orientering fastställs med hjälp av en modell (28) av omgivningen.
- 5 13. Förfarande för att fastställa om en företeelses (22) position och/eller orientering i förhållande till en omgivning överstämmer med en referens, kännetecknat därav, att det innefattar att en varelse (3) förbinds med ett lokaliseringsorgan (4) inkluderande en givare (5) så att varelsens och givarens inbördes positioner och/eller orienteringar är anordnade att vara inom ett begränsat intervall, att referensen definieras genom införandet av åtminstone ett villkor avseende lokaliseringsorganets position och/eller orientering i förhållande till omgivningen, att lokaliseringsorganets position och/eller orientering i förhållande till omgivningen fastställs medelst givaren genom mottagning av infallande signaler från signalkällor (9) i omgivningen, och att för lokaliseringsorganet fastställd position och/eller orientering jämförs med referensen så att åtminstone något eventuellt förekommande tillstånd vid vilket nämnda åtminstone ena villkor är uppfyllt kan registreras.
- 10 14. Förfarande enligt krav 13, kännetecknat därav, att lokaliseringsorganet (4) placeras av varelsen (3) i mekanisk kontakt med ett objekt (19, 30) i omgivningen för fixering av lokaliseringsorganet eller en del därav och därmed av givaren (5) i förhållande till objektet så att nämnda åtminstone ena villkor uppfylles.
- 15 15. Förfarande enligt krav 14, kännetecknat därav, att lokaliseringsorganet (4) och objektet (19, 30) föres i ingrepp med varandra så att nämnda åtminstone ena villkor uppfylles.
- 20 16. Förfarande enligt något av kraven 13, 14 eller 15, kännetecknat därav, att tillstånd vid vilka nämnda åtminstone ena villkor är uppfyllt endast registreras då en ytterligare
- 25 30 35

fördefinierad åtgärd väsentligen samtidigt vidtages av varelsen (3).

- 5 17. Förfarande för att medelst en varelse (3) fastställa ett objekts (30) position och/eller orientering i förhållande till en omgivning, kännetecknat därav, att det innefattar att varelsen förbinds med ett lokaliseringsorgan (4) inkluderande en givare (5), att lokaliseringsorganet av varelsen placeras i mekanisk kontakt med objektet, att lokaliseringsorganets position och/eller orientering i förhållande till omgivningen fastställs medelst givaren genom mottagning av infallande signaler från signalkällor (9) i omgivningen, och att objektets position och/eller orientering fastställs med hjälp av för lokaliseringsorganet fastställd position och/eller orientering.
- 10 18. Förfarande enligt krav 17, kännetecknat därav, att objektets (30) position och/eller orientering i förhållande till dess föregående position och/eller orientering fastställs.
- 15 19. Förfarande enligt krav 17 eller 18, kännetecknat därav, att lokaliseringsorganet (4) och objektet (30) föres i ingrepp med varandra för fixering av deras inbördes positioner och/eller orienteringar.
- 20 20. Förfarande enligt något föregående krav, kännetecknat därav, att händelser orsakade av varelsens (3) närvaro och/eller dennes åtgärder registreras.
- 25 21. Förfarande enligt något föregående krav, kännetecknat därav, att information överförs från lokaliseringsorganet (4) till varelsen (3).
- 30 22. Förfarande enligt något föregående krav, kännetecknat därav, att information överförs från varelsen (3) till lokaliseringsorganet (4).
- 35

23. Förfarande enligt krav 21 eller 22, kännetecknat därav, att information om varelsens (3) betraktelseriktning överförs.
- 5 24. Förfarande enligt något av kraven 21-23, kännetecknat därav, att information om varelsens (3) förflyttningsriktning överförs.
- 10 25. Förfarande enligt något av kraven 21-24, kännetecknat därav, att information om omgivningens beskaffenhet överförs.
- 15 26. Förfarande enligt något av kraven 21-25, kännetecknat därav, att information om förflyttningsvägar (16) överförs.
- 20 27. Förfarande enligt något föregående krav, kännetecknat därav, att information överförs från lokaliseringsorganet (4) till åtminstone en central datorenhet (13).
- 25 28. Förfarande enligt något föregående krav, kännetecknat därav, att information överförs från åtminstone en central datorenhet (13) till lokaliseringsorganet (4).
- 30 29. Förfarande enligt något föregående krav, kännetecknat därav, att information överförs från givaren (5) till åtminstone en datorenhet (11) hos lokaliseringsorganet (4).
- 35 30. Förfarande enligt något föregående krav, kännetecknat därav, att information överförs från åtminstone en datorenhet (11) hos lokaliseringsorganet (4) till givaren (5).
31. Förfarande enligt något av kraven 27-30, kännetecknat därav, att information överförs till varelsen (3) via ett av nämnda datorenhet (11, 13) styrt medel anordnat i omgivningen.
32. Förfarande enligt krav 31, kännetecknat därav, att informationen från nämnda Informationsöverföringsmedel i om-

givningen överförs till varelsen (3) via en återgivningsenhet (15) hos lokalliseringsorganet (4).

- 5 33. Förfarande enligt något föregående krav, kännetecknat därav, att omgivningens beskaftenhet registreras av varelsen (3) medelst en sensor.
- 10 34. Förfarande enligt något föregående krav, kännetecknat därav, att givarens (5) position och/eller orientering fastställs genom att de mottagna signalernas relativa infallsriktningar registreras medelst givaren.
- 15 35. Förfarande enligt något föregående krav, kännetecknat därav, att givarens (5) position och/eller orientering fastställs genom mottagning av infallande optiska signaler från signalkällorna (9) i omgivningen.



**Sammandrag**

Förfarande för att fastställa en varelses (3) position och/eller orienteringen i förhållande till en omgivning genom att varelsen (3) förbinds med ett lokaliseringsorgan (4) inkluderande en givare (5) så att varelsens (3) och givarens (5) inbördes positioner och/eller orienteringar är anordnade att vara inom ett begränsat intervall, varvid givaren (5) genom mottagning av infallande signaler från signalkällor (9) i omgivningen fastställer sin position och/eller orientering i förhållande till omgivningen, och att varelsens (3) position och/eller orientering fastställs med hjälp av för givaren (5) fastställd position och/eller orientering.

(Fig 1)

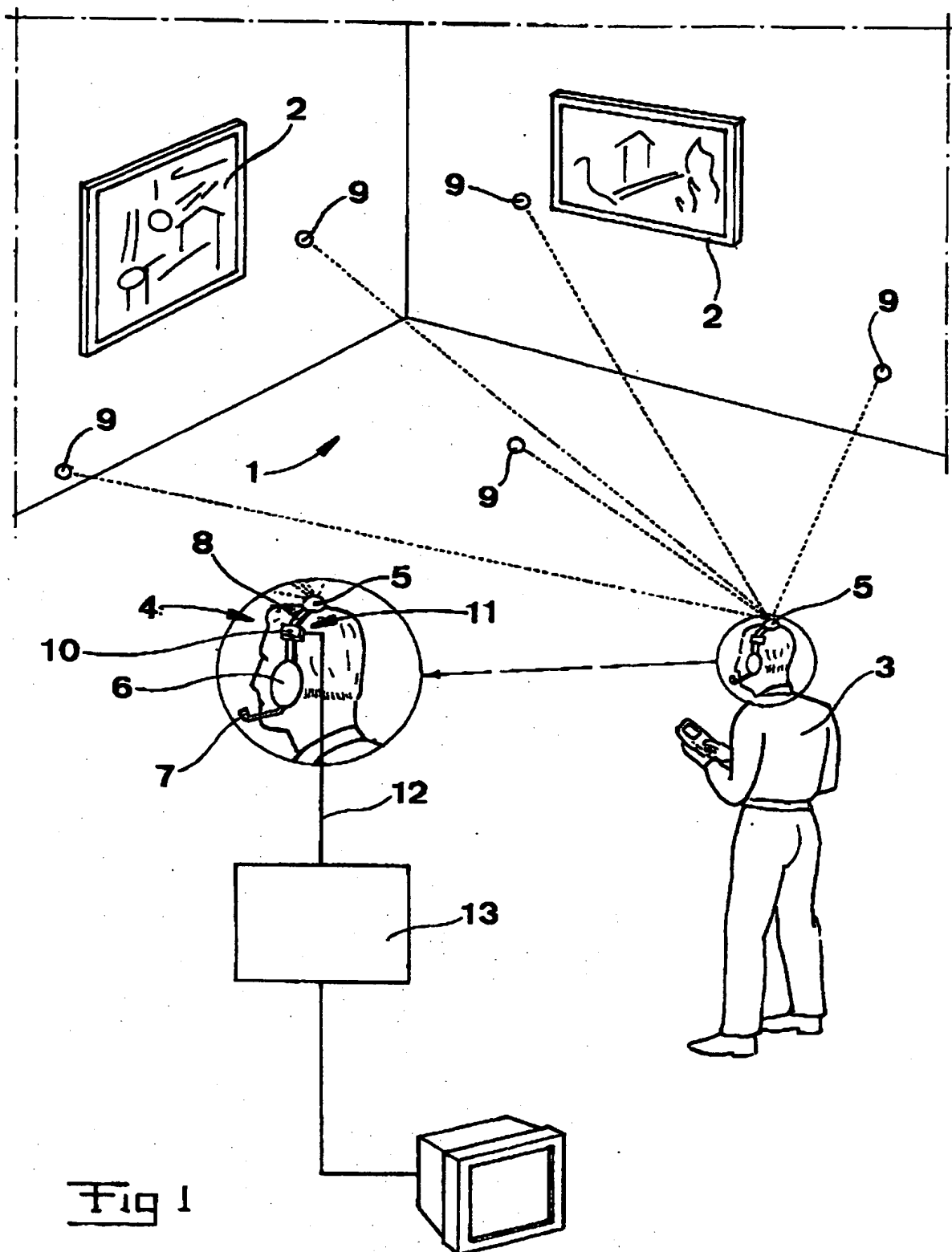
15



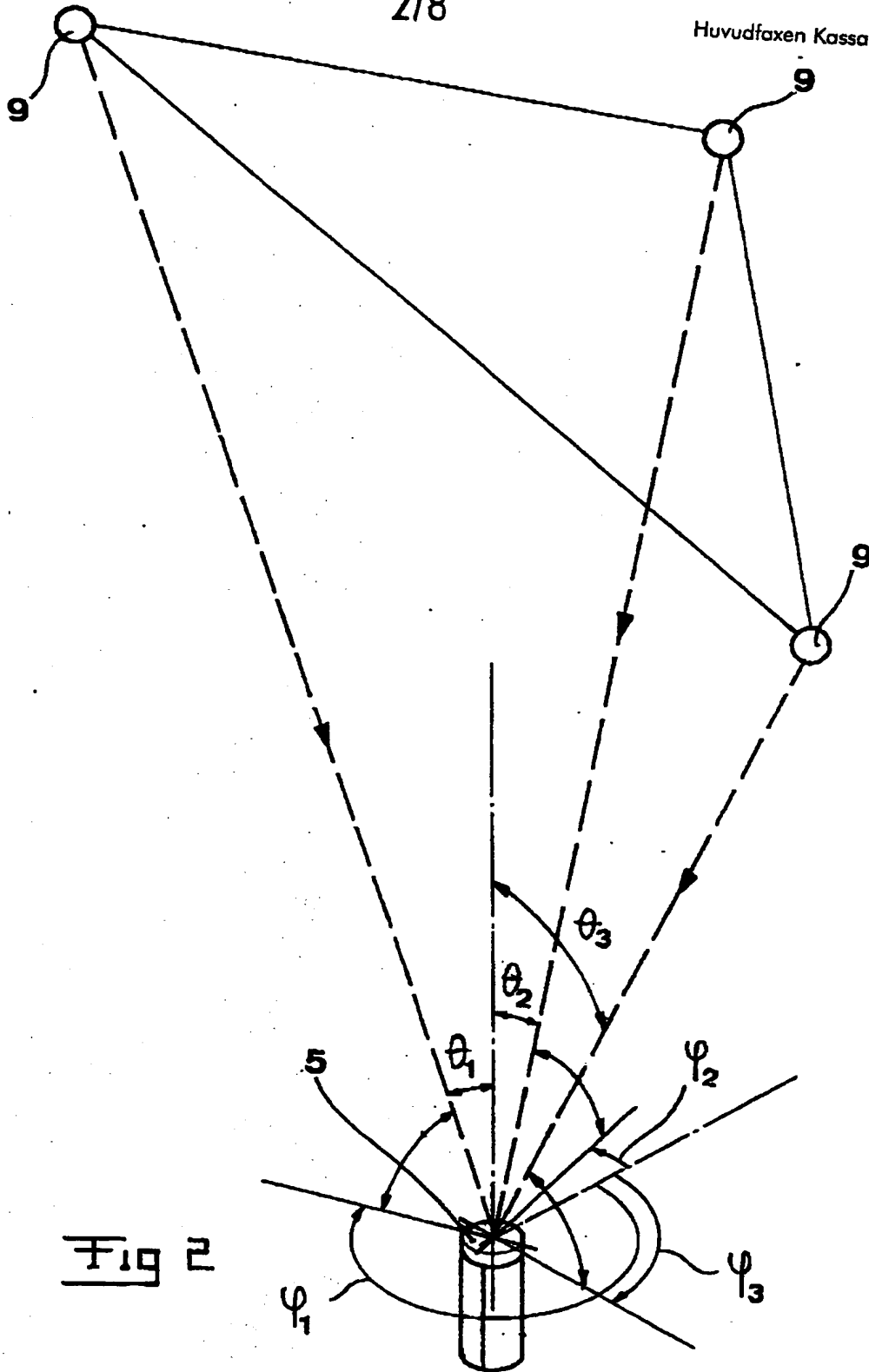
2001-05-18

Huvudfaxen Kassar

1/8



2/8

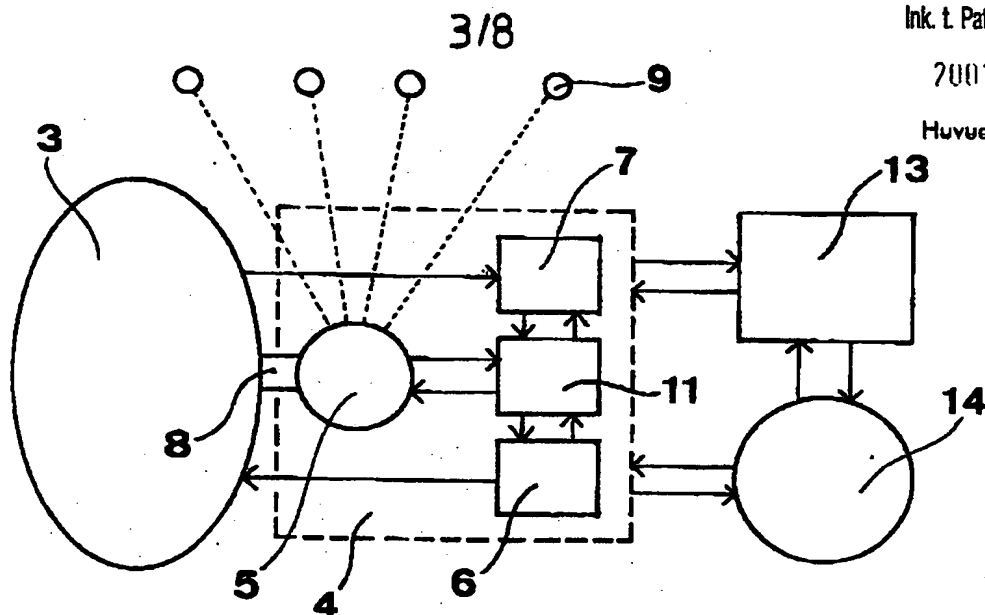
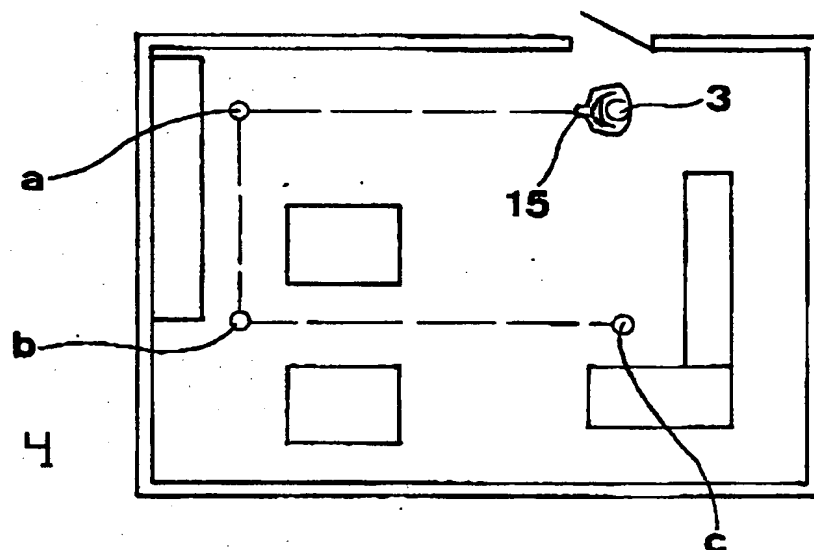
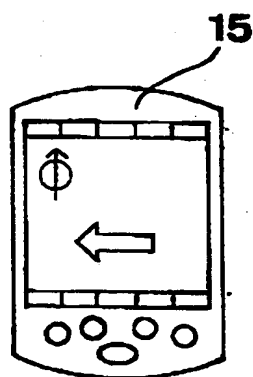
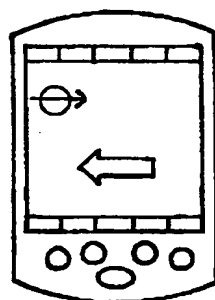
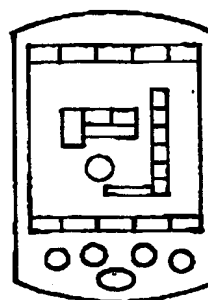




Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-05-18

Huvudfaxen Kassan

Fig 3Fig 4Fig 5aFig 5bFig 5c



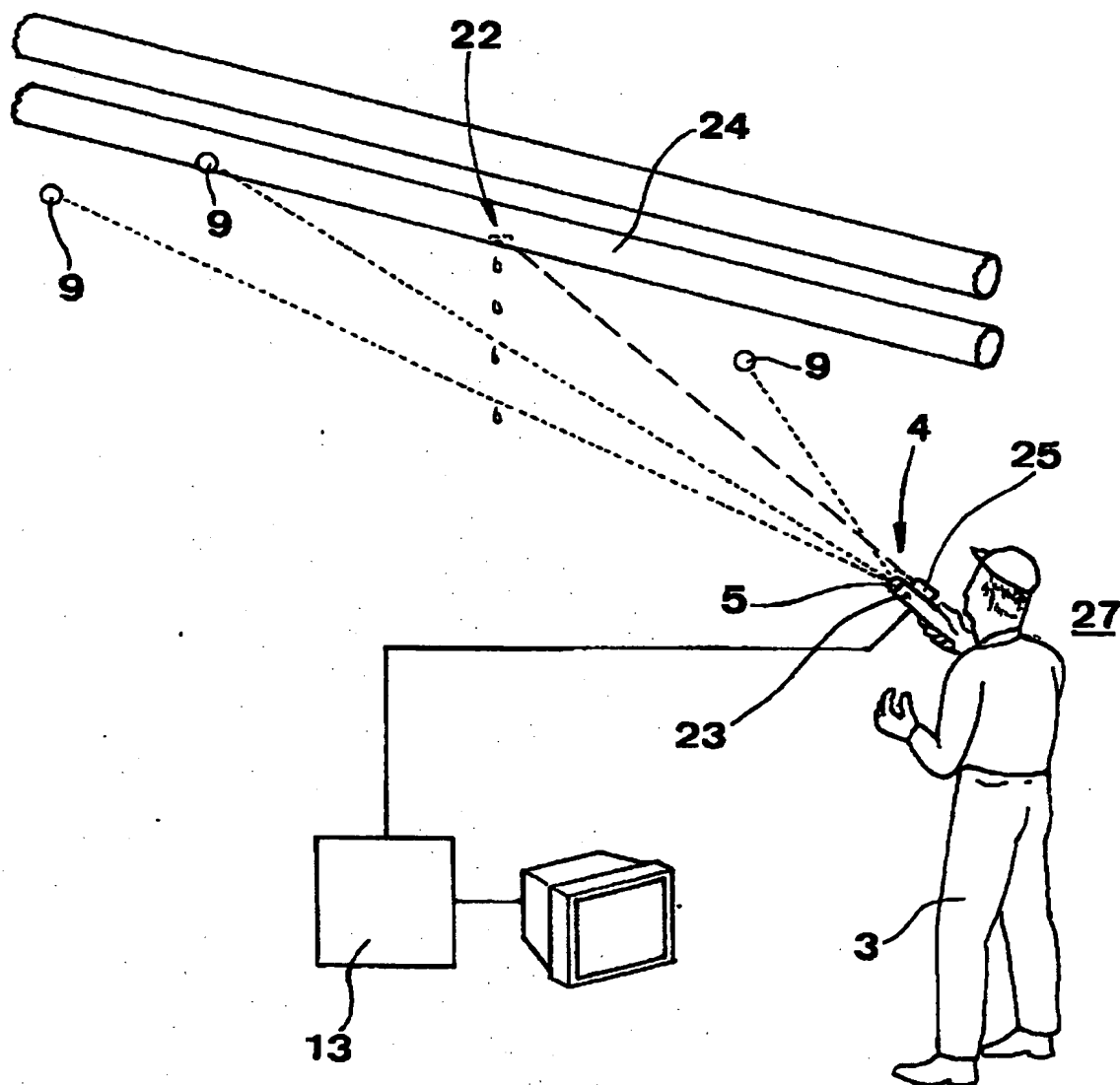


6/8

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-05-18

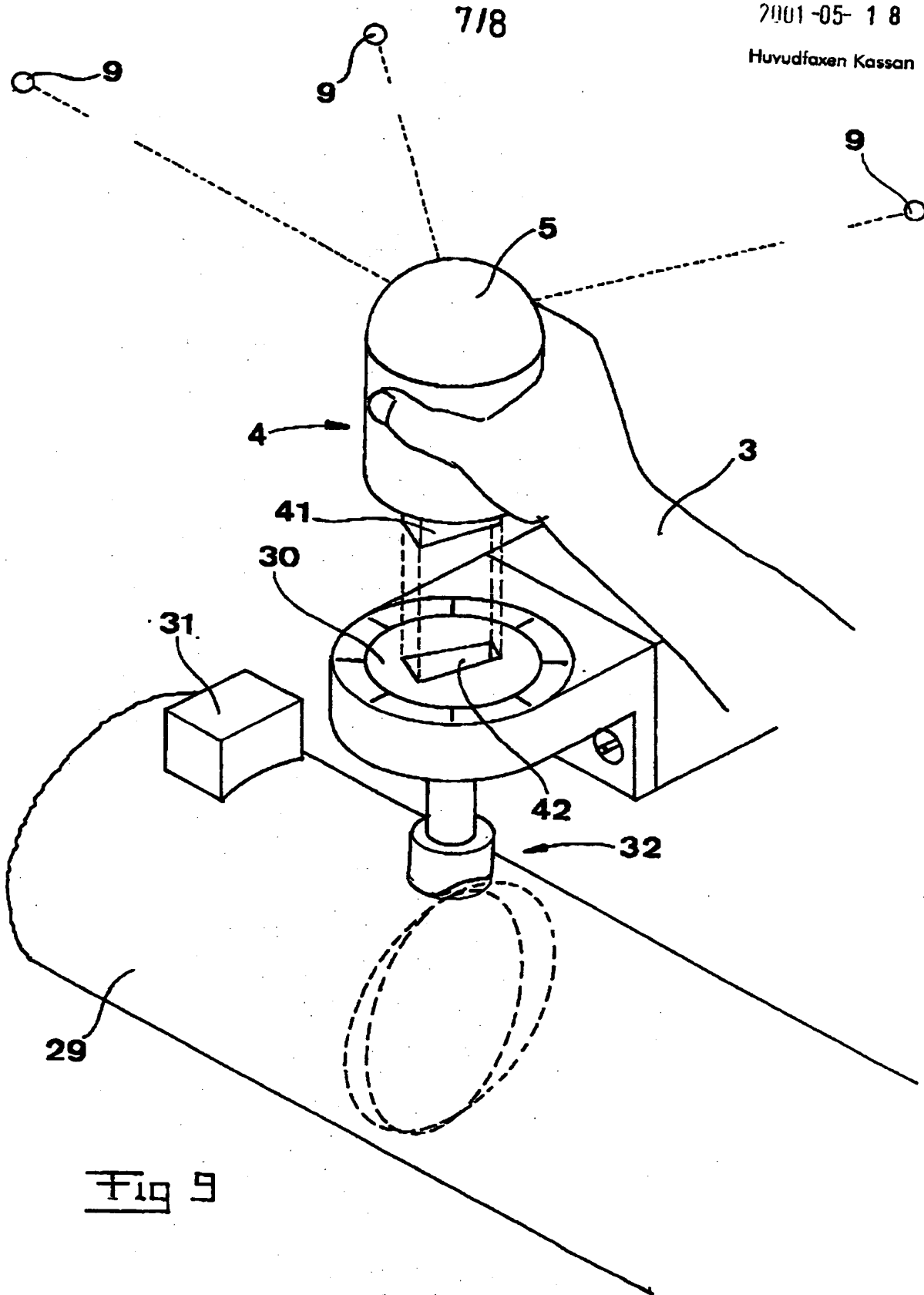
Huvudfaxen Kassar

Fig 8

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-05-18

Huvudfaxen Kassar



2001-05-18

8/8

Huvudfaxen Kassar

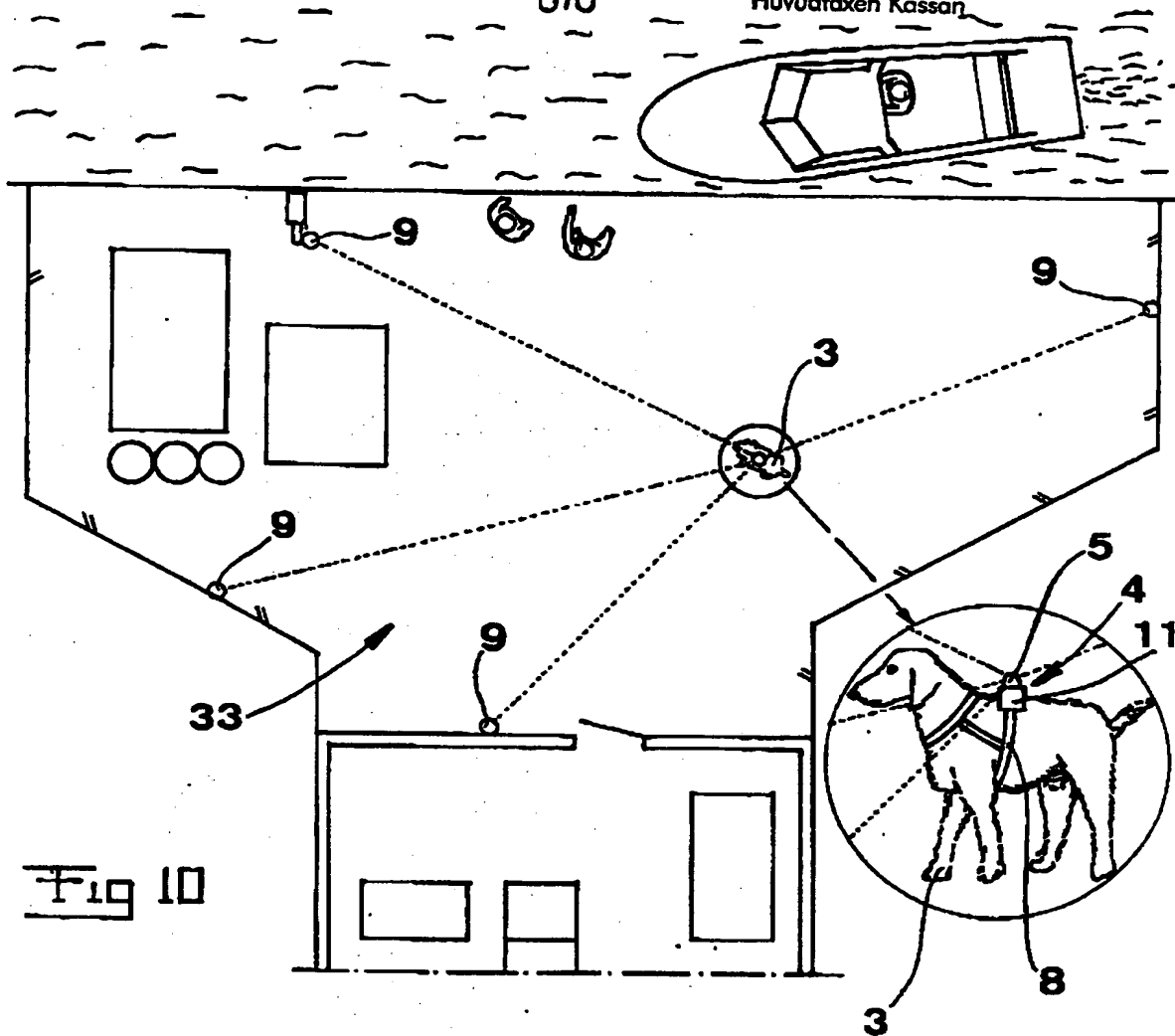


Fig 10

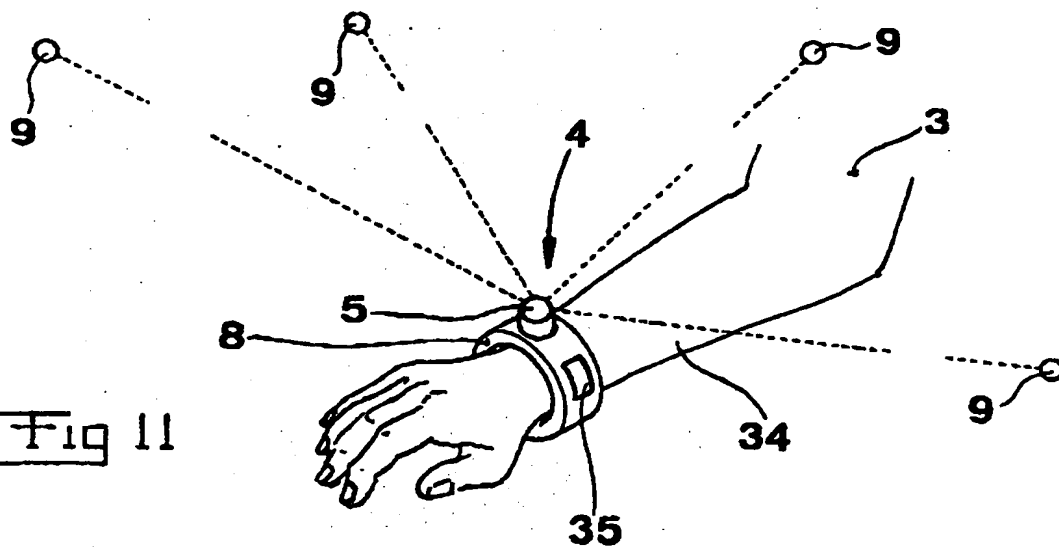


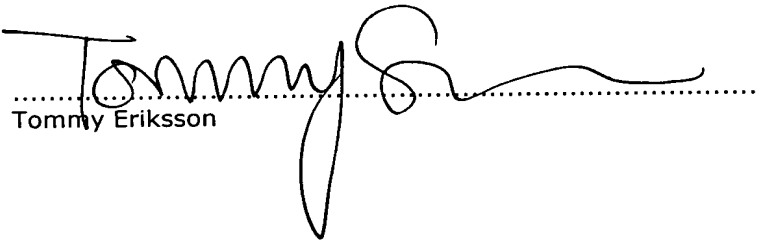
Fig 11

IN THE MATTER OF  
Application No. 10/714,896  
FÄGER et al

Verification of Translation

I, Tommy Eriksson, of Valea AB, Lindholmospiren 5, 417 56 Göteborg, SWEDEN,  
am the translator of the documents attached and I state that the enclosed is a  
true translation to the best of my knowledge and belief of the priority document  
with reference no. 0101807-6.

DATED January 19, 2006

  
.....  
Tommy Eriksson

P16476SE  
2006-01-19

**A method for determining the position and/or orientation of a creature  
5 relative to an environment**

FIELD OF THE INVENTION

10 The present invention relates to a method for determining the position and/or  
orientation of a creature relative to an environment, a method for locating a  
phenomenon in an environment, a method for determining if the position and/or  
orientation of a phenomenon relative to an environment is in accordance with a  
reference, and a method for determining if the position and/or orientation of an  
15 object relative to an environment by means of a creature.

Such methods may be used for a number of purposes, but hereinafter the  
particular, but not in any way limiting for the invention, fields of application  
constituting a means for guiding and supervision of a creature, and for scanning,  
20 guarding or checking an object, an area or a volume by means of a creature will  
be described.

Initially, a number of terms used in the present application will be explained and  
defined more closely below. In this connection, it is emphasised that the terms  
25 "creature", "object", "phenomenon", "environment", "indoors", "semi-indoors",  
"model", "position", "orientation", "authorization", and "abstract stations"  
occurring in the text are to be given very broad meanings in accordance with the  
following definitions.

30 The term "creature" includes human beings and animals. Although, animals  
belonging to the group of mammal are intended in the first place, also other  
animals such as birds, fishes, batrachians and reptiles, and insects are included.

By the term "object" both physical things and creatures or parts thereof are  
35 intended.

In addition to creature and things the term "phenomenon" comprises also steam,



liquids, shadows, lights, sources of a sound, waves, vibrations, motions, propagating cracks, draught, flows, vortexes, turbulence, discolorations and tints, and other comparable phenomena.

5 An "environment" may be constituted by one or more physical things or parts thereof, and/or creatures, as well as by an arbitrary volume with or without physical limiting surfaces. The volume or the space may include one or more solid objects and/or contain different mediums in a gas state and/or a liquid state. It is also possible that there is vacuum in the volume. In the environment both  
10 stationary and movable objects/phenomena may occur. The current environment may be located both outdoors and indoors and possess a great or small extension compared to the creature.

The present invention is intended to be applied primarily "indoors" and "semi-  
15 indoors". The term indoors includes all types of locations inside different kind of permanent or temporary buildings and constructions, or naturally occurring enclosings, such as dwelling houses, factory premises, offices, tents, caves, tunnels, mines, but also simpler constructions in which there are walls, pillars, and/or masts which support some kind of roof. The roofs may cover the current  
20 area totally or be designed as a net, lattice or battens. Also places inside different kind of crafts, such as vessels, trains, cars, aeroplanes and spacecrafts are counted among the category indoor environments. In the term semi-indoors places located outdoors in the vicinity of constructions or naturally occurring objects and close to the outer limitations of the indoor environments, such as in  
25 the vicinity of roads, roofs, masts, pillars, power lines, towers, walls, lamp-posts, bridges, trees, rock formations, stones, bushes, long valleys and hills, puddles, shorelines, variations in vegetation, etc., are intended.

It should also be emphasised that the term "model" is intended to comprise  
30 everything from very simple models of environments, such as few co-ordinated data, graphs, drawings, maps, etc., to more advanced two-, three- or higher dimensional models, which may be moved, rotated, changed or processed in any other way, for example in a computer graphic environment for picture processing and/or evaluation, and also the most advanced models as regards interactive  
35 application, the so called virtual reality (VR) models, in which a user in a virtual way may take part of the properties of an environment. Furthermore, the models may include photographic still pictures and moving pictures in the form of film

sequences. In a model vectorial quantities, such as a gas flow, may be illustrated by means of arrows in such a way that the direction and length of an arrow denote the direction and the value, respectively of the present quantity. Furthermore, other quantities, which very often are non-anisotropic quantities, such as temperatures, radiation intensities, etc., may be illustrated in the form of differently coloured transparent surfaces representing surfaces in a volume along with surfaces a current quantity has for example a constant value. In addition, holographic reproductions and models of abstract and mathematical character are also included, such as those which depict an environment by means of for example reciprocal spaces.

Furthermore, the terms "position" and "orientation" have the following meanings. A three-dimensional object, i.e. a physical article or a creature, may have up to six spatial degrees of freedom, three translations and three rotations. The "position" of the object is defined by the three quantities which denote translations in relation to the origo of a current coordinate system. These are denoted in this application by  $x$ ,  $y$  and  $z$ . However, it is also possible to denote the position parameters in other coordinate system, for example in polar coordinates,  $(r, \varphi, \phi)$ . The "orientation" of the object is defined by the three quantities which denote the angles of rotation of the object in the coordinate system. These are denoted in this application by  $\alpha$ ,  $\beta$  and  $\gamma$ .

In practice, an object often has a number of degrees of freedom which is less than six. A cursor on a computer display, for instance, usually has two degrees of freedom. Its orientation is constant (or irrelevant), and its position is characterized by two variables. Similarly, a three-dimensional object may have such limitations that it has fewer than six degrees of freedom. For example, a block movable on a table has three degrees of freedom – two variables indicates its position on the table top and one variable its orientation, i.e. its angle of rotation about an axis perpendicular to the table top.

"Authorization" means that a creature has admittance, or has not admittance, to a certain area/volume in an environment or to an object or is permitted, or is not permitted, to perform a certain action. For this authorization it may also be special conditions to be fulfilled, such as a certain point of time or a predefined action which has to be performed by the creature or by any other, or that a special state is present in the environment or that a certain occurrence has occurred or occurs.

“Abstract stations” is selected sets of positions and/or orientations in the environments which not necessarily need to coincide with the position or extension of a physical thing, but an abstract station may be defined by one or more  
5 selected position- and/or orientation parameters depending on, or independent of, the properties of the environment, and possibly by a specific time interval.

Furthermore, it should be pointed out that although application examples are initially described below in which the relative movement between the device used  
10 for accomplishing the methods, or at least parts of the device, and the environment, is performed by moving the device itself, it is in some cases possible to use a stationary device and instead accomplish the relative movement by moving the environment, for example in the cases in which the environment is constituted by an object which is not stationary installed.

15

#### PRIOR ART

Within a number of different fields there is a need to locate a phenomenon in an environment or to locate a creature, often a human being, or an object connected  
20 to the creature, as regards its position and/or orientation relative to a previous position and/or orientation or relative to an environment. The object may be for example a craft of some kind in which the creature is present or an object in the environment, the position and/or orientation of which is desired to be controlled by means of the creature.

25

For example within the field of guarding, there is a need to check and/or supervise the movements of a guard and other possible actions performed by the guard at moments when the guard patrols a so-called guard path, for example in a building. In accordance with prior art, this is performed by the fact that the guard is  
30 imposed to perform an action at certain predetermined locations (control stations) along the guard path, such as turning a key, with the use of short distance transponders or plates readable by remote sensing or mechanical contact, or performing a reading of a bar code, which confirms that the current guard has been at the current place at a certain moment. This is used to obtain information  
35 about whether the guard has or has not executed his instructions during the current guard path. In addition, by ocular inspection, the guard may establish to some extent if objects in the environment are correctly positioned or if

unauthorized persons are present in the building and if so is desired, he may transfer this information to someone else, for example to a guard officer, the police etc.

5 As a complement to the observations of the creature, many different types of sensors may be used for indicating different states in the environment. To indicate that a window has been crushed, a glass-crushing detector may be used and by means of an alarm device arranged at the window, information may be obtained, for example about that the window is open although it should be closed.

10

However, the procedure described above has several disadvantages. These are foremost associated with the lack of flexibility. The guard path is determined beforehand with small possibilities of changing the path when it has already begun. It is true that it is possible to vary the sequence of the control stations  
15 which are to be visited, but the number of different movement paths is still limited. Furthermore, the possibility to supervise the guard is very restricted and, actually, only knowledge about if the actions mentioned above are performed or not and about in which order and/or at which points of time these actions possibly have been performed, is obtained. However, any information about the path of  
20 movement of the guard or where the guard is present between the control stations is not obtained other than indirectly in the cases there is knowledge about by which speed the guard moves and about the time difference between actions performed at different control stations. In addition, many and stationary installations of control stations are often needed to enable guard paths of the kind  
25 discussed herein and if objects in the environment are to be checked in another way than by the guards' observations, large installations of different kinds of sensors and/or cameras throughout the environment are needed. In addition, there is no way besides the guards' observations to locate a phenomenon which occurs in an unexpected place, at which there is no sensor placed out. Such a  
30 phenomenon may be a machine breakdown, a leakage of a pipe, an object, etc., which is present/is not present. It is true that there is a possibility to use sensors and/or cameras which cover a relatively great area, but then such an indication is often associated to a comparatively great inaccuracy as regards the position of the phenomenon. For example, with a sensor located at the floor level in a room, it  
35 may be determined if there is a leakage in a water pipe occurring in the room, but it is not possible to determine where in the room the pipe having a leakage is located or where on the pipe the leakage has arisen.

Another field related to the field of guarding is supervision of people serving a sentence because they have committed a crime. In this connection, it may come into question to supervise a person who is in prison as well as a person who serves a sentence in another environment in the community. It becomes more common, particularly as regards lighter offences, that a person who is found guilty of a crime under certain given conditions is offered the alternative to serve the sentence in another environment, for example at home, different from the conventional prison environment. Usually, in such a case, certain restrictions as regards the freedom of movement are imposed upon the punished person, i.e. he/she has permission to be only within certain given areas during certain given time intervals. This means that in practice, the person often must stay only in his/her own house. Exceptions may be made during a certain time, for example to enable the person in question to perform work in another location. Furthermore, as a service in return, the person has to carry a so-called electronic tag with the purpose of continuously determining the position of the person, so that it may be checked that the person does not exceed the restrictions which are present. According to already established technique, the supervision is performed by that the electronic tag attached to the person substantially continuously transmits signals to a receiver in the environment, so that any movements of the person may be recorded. A great disadvantage with this technique is that the signals transmitted may be bugged also by non-authorized persons and be used for tracking the person who carries the tag. Thus, it is possible that people who for example may constitute a safety threat against the person in question could obtain information about where the person is present by intercepting the signals by means of a receiver.

A further field where a need to locate a phenomenon in an environment or locate a creature, often a human being, or an object connected to the creature, as regards its position and/or orientation relative to a previous position and/or orientation or relative to an environment, is present in guidance and/or guiding people, for example in connection with exhibitions, visits in shops, stores, shopping centres, museums and hospitals or at railway stations and air terminals, etc. The technique used nowadays is in most cases communication of information to the current person via signs and displays located in the environment or via portable written information, such as maps and other documents. However, in this case the possibility to give adequate information based on the position and/or orientation of

the person, with the purpose of guiding the person, is missing, with the exception of particular information stations, which have a map by which the person may determine its approximate position relative to the environment and receive information about for example the choice of way to be able to move to a certain place in the best way. However, this procedure is static and does not offer the possibility to interact to the extent which often is desired to satisfy the desires of the person.

## THE OBJECT OF THE INVENTION AND SUMMARY OF THE INVENTION

A first object of the present invention is to provide a method for determining the position and/or orientation of a creature relative to an environment, which method may be applied both indoors and semi-indoors, and without the creature having to seek up a certain place for enabling the position- and/or orientation determination, and in a way that the risk for non-authorized tracking of the creature is substantially reduced.

This object is attained according to the invention by a method for determining the position and/or orientation of a creature relative to the environment, comprising that the creature is connected to a locating member including a transducer, so that the relative positions and/or orientations of the creature and the transducer are arranged to be within a limited interval, the transducer determining its position and/or orientation relative to the environment by receiving incident signals from signal sources in the environment, and that the position and/or orientation of the creature is determined by means of the position and/or orientation determined for the transducer. Such a method may be used in all environments where the required signal sources have been arranged or are present in the form of naturally occurring objects. Furthermore, the position- and/or orientation determination may be performed for any position/orientation on condition that the transducer receives the required signals from the signal sources. By the fact that the transducer determines its position and/or orientation by means of signals which incident on the transducer, the risk of non-authorized tracking of the creature is minimized.

According to another preferred embodiment of the method according to the invention for determining the position and/or orientation of a creature relative to an environment, the position and/or orientation of the creature is repeatedly

determined when the creature moves, by that the transducer repeatedly determines its position and/or orientation by receiving incident signals from signal sources in the environment. By such a method, the positions and/or orientations determined for the creature may be recorded for mapping of the movement of the creature relative to the environment and/or the relative movement, i.e. movement relative to the previous position and/or orientation of the creature.

A second object of the present invention is to provide a method for locating a phenomenon in an environment, which method reduces the disadvantages associated with such already known methods to a substantial extent, i.e. to provide a method which enables the locating of different types of each phenomenon without any need of an installation of a certain kind of sensor for phenomena and/or of cameras, and which method is able to locate phenomena and also such unexpected phenomena with great accuracy as regards the position and/or orientation of the phenomena.

This object is attained according to the invention by a method for locating a phenomenon in an environment, comprising that a creature is connected to a locating member including a transducer connected to a component intended for pointing out phenomena in the environment, that the pointing component is directed by the creature towards the phenomenon from at least one pointing position, the transducer determining its position and/or orientation by receiving incident signals from signal sources in the environment and thereby determining the position and/or orientation of the pointing component relative to the environment for said at least one pointing position, and that the position and/or orientation of the pointed-out phenomenon relative to the environment is determined by means of the position and/or orientation determined for the pointing component. By such a method, and if necessary use of further information about the nature of the environment in the form of for example a model, it is possible to determine the position and/or orientation of said phenomenon relative to the environment with great accuracy. Furthermore, it is possible to determine that the creature has or has had a certain position and/or orientation relative to said phenomenon. The pointing component may for example be provided with equipment for transmitting a laser beam and thereby the pointing component may be directed towards the current phenomenon with great accuracy. Thus, information about the position and/or orientation of the phenomenon may be obtained with great accuracy, which is of great value in many applications such as

for example when the state of a certain equipment in the environment is detected. For example, determining where a damage of a machine is present, a leaking water pipe, a fire etc. By the method for example a leakage of a roof may be pointed out in a repeatable way, which means that the position for the defect of the roof which caused the leakage may be pointed out, and/or drawn on for example a CAD-drawing, when dropping from the ceiling, rainwater for instance, is noticed and then at a later moment when the dropping is not present, or when dropping from several other positions are present, the position of the defect may be pointed out again by means of the pointing component and the information from the occasion when the dropping was pointed out in the first place.

A third object of the present invention is to provide a method by which it is possible to use abstract stations as control stations for verifying that a phenomenon is present or has been present in a certain position and/or orientation at a certain point of time.

This object is attained according to the invention by a method for determining if the position and/or orientation of a phenomenon relative to the environment is in accordance with a reference, comprising that a creature is connected to a locating member including a transducer so that the relative positions and/or orientations of the creature and the transducer are arranged to be within a limited interval, that the reference is defined by the introduction of at least one condition regarding the position and/or orientation of the locating member relative to the environment, that the position and/or orientation of the locating member relative to the environment is determined by means of the transducer by receiving incident signals from signal sources in the environment, and that the position and/or orientation determined for the locating member is compared with a reference so that at least some possibly occurring state in which said at least one condition is fulfilled may be recorded. By such a method it is possible to easily and rationally define a lot of different paths which can not be predicted and which may be created in a random way or in a way chosen according to the present needs.

According to a preferred embodiment of the method according to the invention for determining if the position and/or orientation of a phenomenon relative to the environment is in accordance with a reference, the locating member is put by the creature into mechanical contact with an object in the environment for fixing the locating member or a part thereof, and thereby the transducer, relative to the



object so that said at least one condition is fulfilled. By such a method, it is possible to determine for example that a window is closed, that a door is open or that a handle is in a certain position by the fact that the creature places a locating member so that the transducer is fixed relative to the object, the position of which is to be determined. In this connection, by means of the transducer, it may be determined where the locating member is present, and thereby where the creature is present, relative to the environment, for example, where in a room, so that it is secured that the right object is checked, and determined if for example the position and/or orientation of an object relative to the environment corresponds with the intended position and/or orientation or not.

The fourth object of the present invention is to provide a method for determining and/or adjusting the position and/or orientation of an object relative to an environment.

This object is attained according to the invention by a method for determining the position and/or orientation of an object relative to an environment by means of a creature, comprising that the creature is connected to a locating member including a transducer, that the locating member is put by the creature into mechanical contact with the object, that the position and/or orientation of the locating member relative to the environment is determined by means of the transducer by receiving incident signals from signal sources in the environment, and that the position and/or orientation of the object is determined by means of the position and/or orientation determined for the locating member. By such a method it is possible to for example determine the position of an object or perform adjustment and/or calibration of the object.

Further advantages and advantageous features of the invention are disclosed in the following description and remaining dependent claims.

## BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Preferred embodiments of the invention are described below by way of example only, and with reference to the attached drawings.

In the drawings:

Fig. 1 is a perspective view of an environment in the shape of a room in a museum including a number of pictures and a visitor of the room,

Fig. 2 is a schematic perspective view of a transducer according to the invention, and on the transducer incident signals occurring from signal sources in the environment,

Fig. 3 is a block diagram of a device according to the invention and examples of communication lines between components possibly included in the device,

Fig. 4 is a view from above illustrating an exhibition hall and a visitor thereof,

Fig. 5a, b and c are illustrations of possible appearances of a display for transferring information carried by the visitor of the exhibition hall in Fig. 4,

Fig. 6 is a view from above illustrating a path to be walked by a guard in a building and a guard,

Fig. 7 is a perspective view of an environment in which a person locates a leakage of a pipe,

Fig. 8 is a view according to Fig. 7 in which the person has moved to another position relative to the environment,

Fig. 9 is a perspective view of a pipe and a valve arranged thereon and a locating member to be applied on the handle of the valve,

Fig. 10 is a view from above illustrating an industrial estate which is subject for searching by means of a dog, and

Fig. 11 is a view illustrating a bracelet applied on a person and intended to work as an electronic tag.

#### DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS OF THE INVENTION

The locating member referred to in this application may in its simplest design be constituted by a transducer for receiving signals incident from signal sources in the

environment and a means for connecting the transducer and a creature to each other.

5 The connecting means may be for example, a glue, or a bag for carrying the transducer or a band accommodating the transducer which band is intended to be applied on the creature, such as a collar, bracelet or the like. However, it should be emphasised that the connecting means may be included in the transducer itself and be provided by the design of the transducer without using any component in addition to the transducer. As an example, the transducer may be provided with a  
10 connecting means in the form of a "handle" so that the transducer may be connected to the creature for example by the fact that the creature quite simply grasps or bites the transducer. The transducer may also be designed to be implanted in the creature.

15 Another type of connecting means is different kind of vehicles. In this connection, the creature and the vehicle are arranged so that the relative positions and/or orientations of the creature and the vehicle are arranged to be within a limited interval by the fact that the extension of the vehicle is limited or by the fact that the creature is fixed to the vehicle. The transducer may be arranged on for  
20 example a car in which the creature is present or on a boat on which the creature is present.

It should also be emphasised that the term environment defined in the introduction in its simplest embodiment may comprise only the signal sources from  
25 which the transducer is intended to receive signals for the position- and/or orientation determination, which will be described further below.

Even if it is not described in detail for all embodiments, it is pointed out that for all applications and embodiments described herein, signal sources in the environment  
30 is used for transmitting, reflecting or spreading signals which signals are received by a transducer with the purpose of determining of the position and/or orientation of the transducer. Furthermore, throughout the description, similar reference numerals denote same or analogous objects.

35 To avoid misinterpretations it is emphasised that the meaning of the term "to locate" a phenomenon or the like is in the first place to determine the position and/or orientation of the phenomenon relative to the environment or to trace the

phenomenon in the environment, although if the invention also may be used to locate, in the meaning of put into a position, a phenomenon in a certain position and/or orientation relative to the environment.

5 In Fig. 1 an environment, which is constituted by a room 1, some of the limiting surfaces of the room 1 and a number of things 2 present in the room 1, is illustrated. Although, in this case, the environment is a schematically depicted room 1 in a building, in practice, the environment may be any indoor- or semi-indoor environment having several properties. In this embodiment, the  
10 environment is thought to be a museum room 1 and the things occurring in the room 1 pictures 2. A visitor 3 of the museum is present in the room 1. According to the invention, the visitor 3 is provided with a device for determining its position and/or orientation relative to the environment. The device comprises a locating member 4 connected to the creature 3 which locating member includes a  
15 transducer 5 arranged to determine its position and/or orientation relative to the environment. The transducer 5 included in the locating member 4 is arranged on the head of the visitor 3.

In this connection, it is interesting to determine the position of the person 3  
20 relative to the room 1 as well as relative to separate objects 2 in the room 1. In addition, the transducer 5 enables determining of the orientation of the person 3. By the transducer 5 located on the head of the person 3, besides the position information, also information about how the head is turned relative to the environment, is obtained, which indirectly gives information about the viewing  
25 direction of the person 3.

In addition to the transducer 5, the locating member 4 includes earphones 6 and a microphone 7. Preferably, the transducer 5, the earphones 6 and the microphone 7 are arranged in a so-called headset to enable the user to utilise the equipment in  
30 a comfortable way. Thus, the headset mentioned above constitutes a means 8 by which the person 3 and the transducer 5 are connected so that the relative positions and orientations of the person 3 and the transducer 5 are arranged to be within a limited interval. Thus, by means of the information about the position and/or orientation of the transducer 5, the position and/or orientation of the  
35 person 3 may be determined.

Furthermore, the transducer 5 is arranged to receive incident signals from signal

sources 9 in the environment, which signals propagate rectilinearly between the signal sources 9 and the transducer 5, for achieving the position- or orientation information and the transducer 5 is arranged to repeatedly determine its position and/or orientation relative to the environment when the transducer 5 and the environment are moved relative to each other, i.e. when the person 3 moves. Furthermore, the transducer 5 is arranged to be freely movable and mechanically unguided by the environment in an arbitrary coordinate system by the carrier of the transducer.

With the expression that the position of a thing or of a creature is determined in this application is intended that at least some of the position parameters ( $x, y, z$ ) is known in a coordinate system, the relation to the environment of which is known. By the expression that the orientation of a thing or of a creature is determined in this application is intended that at least one of the orientation parameters ( $\alpha, \beta, \gamma$ ) is known in a coordinate system, the relation to the environment of which is known. Depending on the current application of the invention by the expression the position and/or orientation of the creature in some cases is intended the position and/or orientation of the creature in its entirety and in some cases the position and/or orientation of a particular part of the body of the creature. In one application, it may be sufficient to know for example where a human being is present and in another application information about for example how the head or the hand of a human being is turned relative to the environment or, particularly, relative to the rest of the body may be required. The number of transducers/locating members and their position on the creature depends on these desires to a great extent.

Usually, the transducer is arranged to determine its position and/or orientation with respect to at least two degrees of freedom relative to the environment. This is the case for example when the position of a creature or a thing is to be determined with respect to two position parameters. In the example illustrated in Fig. 1, the position of the person 3 is suitably determined with respect to at least two position parameters for recording the position of the person 3 in a certain horizontal plane, for example where on the floor the person 3 is present, and with respect to at least one orientation parameter for recording the direction of the person 3 in the environment, for example in which direction the head of the person 3 is directed or more closely how the head is turned about an axis perpendicular to the horizontal plane. In using the transducer 5, which determines

more degrees of freedom, it is also possible to determine for example in which horizontal plane the person 3 is present as well. The current horizontal plane may vary, for example if the person 3 visits different floors or if the current person 3 bends down and straightens himself up, respectively. With knowledge about a further orientation parameter, how the head of the person is leaned, i.e. its rotation angle relative to said axis which is perpendicular to the horizontal plane, may also be determined. For obtaining complete information about the position and orientation of the person 3 (of the head) all position- and orientation parameters have to be determined.

10

For determining four degrees of freedom related to the room of the transducer 5, at least two signal sources 9 are required, and in most cases, at least three signal sources 9 are required. A use of only two signal sources 9 requires simple cases, for example by the fact that a favourable symmetry is present, or that certain position- and orientation information may be obtained in another way, for example through a model of the environment. In the case it is desired to determine all the six degrees of freedom, at least three, often four signal sources 9 are required. In most cases it is an advantage to use a great number of signal sources 9 independent of how many degrees of freedom that is desired to determine, since a great number of signal sources 9 secures that the smallest number of signal sources 9, which is required for transferring the signals to the transducer 5, always is obtained, even if some signal source or a few of the signal sources would be blocked out. These signal sources 9 may be placed in the environment for this special reason, but they may also be constituted by objects 2 naturally occurring in the environment.

25

One type of transducer 5, which may be used in the devices for accomplishing the methods according to the invention, has been developed and introduced into the market by MEEQ AB, Hässlögatan 20, SE-721 31 Västerås, Sweden.

30

With the measuring method described in this application and in the Swedish patent No. 444530, 458427 and 506517 it is possible to perform measurements, i.e. to determine position and/or orientation with a great accuracy. In some cases with an accuracy in the magnitude of tenth of millimetres, or better, as regards position and tenth of a mrad, or better, as regards the orientation. Furthermore, by the fact that the incident directions of incident signals are recorded, and by the fact that the transducer knows its own position and orientation as well as the positions

35

of the "desired" signal sources, there is a possibility to sort out "false signals" originated from for example non-desired signal sources, alternative signal sources or reflected signal sources. By using more than the smallest number of signal sources required also disturbances in the form of obscured signal sources may be handled by the equipment without effecting the accuracy to any appreciable extent.

When the invention is applied, it is suitably proceeded so that before the user utilises the equipment, the transducer 5 is brought to receive signals from at least two, preferably three or four, and usually from five or more signal sources 9, which define the coordinate system of the environment, by that the transducer 5 is moved throughout the room 1, until the transducer 5 has received sufficient information about the positions of the signal sources 9, i.e. about the coordinate system of the environment, which may be performed by hand by a person 3 or another creature 3 or by means of a vehicle, a freely movable robot or the like. If, in addition, it is required that during the subsequent use, the absolute scale of length shall be known, the measuring of the signal sources 9 is performed while simultaneously using a measuring standard, for example by placing an object with well known dimensions as a reference gage in the environment during the measuring procedure.

The transducer 5 may be a two-dimensional transducer of the kind which is described in the Swedish Patent No. 444530. Thus, the transducer may be an optical instrument, which works with "optical signal", which in this application refers to signals which are constituted by, or utilised, optical radiation within as well as outside the band of visible wavelengths. The wavelength range, which is preferably intended, is in the interval 10-15 000 nm. Suitably, the wavelength range 200-1600 nm may be applied, but it should be emphasised that the invention is not in any way restricted to this wavelength interval. A number of signal sources 9, for example in the form of light emitting diodes, may be arranged at a distance from the transducer and from each other, so that in normal use of the transducer, always at least three, preferably four of the signal sources simultaneously may transfer signals to the transducer. The positions of the signal sources relative to each other are known, for example by measuring the positions of the sources in a coordinate system common to the sources, which measuring may be performed by means of the transducer. Concerning measuring of the positions of the signal sources in general reference is made to the Swedish Patent

No. 506517.

Furthermore, the locating member 4 suitably comprises a means 10 for internal communication between the components: the transducer 5, the means 6 for transferring information from the locating member 4 to the creature 3 and the means 7 included in the locating member 4 for receiving information from the creature 3. The communication means 10 may have a local computer unit 11 and other standard components required for signal processing, signal transferring and storing of information. See also Fig. 3. Preferably, the device comprises also a means 12 for external communication between the locating member 4 and for example a central computer unit 13. The communication, both internally and externally, may be performed by signal transferring via wire or a wireless link. Although, the means 6 for transferring information from the locating member 4 to the creature 3 in the described example, is constituted by loudspeakers 6 located in the earphones 6, many other information transferring means may be used and certain of these will be described in connection to other embodiment examples. This is also true for the means 7 for receiving information from the creature 3, which means not necessarily needs to be a microphone 7.

The transducer 5 is in connection with a calculation unit via a communication channel, which calculation unit may be included in the computer unit 11 arranged in the locating member 4 or in the central computer unit 13. The communication channel may be constituted by a flexible cable as mentioned above, or – for allowing as large freedom of movement as possible to the operator – by a wireless link, for example an IR-link or a radio-link, for example "Bluetooth" technique from Ericsson Components AB in Kista, Sweden. Through this channel, information concerning how the different signals from the signal sources 9 incident on the transducer 5 is delivered to the calculation unit from the transducer 5.

The calculation unit continuously calculates position and orientation of the transducer 5. In one embodiment of the device, the transducer 5 is designed to receive transmitted signals from the signal sources 9 and record the relative incident directions of the signals received in relation to the transducer 5. This does not need to be performed by using optical signals, but may also be performed by using for example microwaves or acoustic waves and antenna arrays, so called phased arrays. The transducer may for example be a radar unit designed for transmitting radar waves and receiving radar echoes from signal sources in the



environment. Based on the incident directions of the radar echoes, the calculation unit may then calculate the position and the orientation of the transducer, and thereby the position and the orientation of the object connected to the transducer.

5      Phased arrays for microwaves available on the market are provided by for example Ericsson Microwave AB, Mölndal, Sweden and by other suppliers of microwave equipment. Phased arrays for ultrasound are provided by for example the subsidiary company KrautKramer Ultrasonic Systems, Cologne, Germany, of the group of companies named AGFA.

10

In some cases the transducer has a surface designed to receive transmitted signals from the signal sources and to record the relative incident directions of the signals received in relation to the surface and/or the relative incident positions of the received signals on the surface. In this case, for example a lens may be used  
15      for depicting the environment on a surface. For example, a video camera of CCD-type and a wide-angle lens may be used as a transducer.

In Fig. 2 it is schematically illustrated how signals from three signal sources 9 incident on the transducer 5 and how the incident angles of the received signals  
20      are related to each other. The incident direction for respective signal is defined by  $\varphi_i$  and  $\theta_i$ , where  $i=1,2$  or  $3$ . The incident directions are then the basis for calculating the orientation- and position information required.

The construction of a transducer and the construction of the corresponding  
25      calculating circuits and the function thereof are as mentioned before more closely described in the above mentioned Swedish Patent No. 444530.

The signal sources 9 may be active signal emitting sources, such as light emitting diodes or the like, the light of which may possibly be pulsated or modulated, or  
30      passive signal sources 9 such as reflecting markers made of for example reflecting tape. The markers may be plane figures or – to show the same shape independent of the viewing direction – be constituted by reflecting spheres. Furthermore, the markers may have different shapes in relation to each other to make it easy for the calculation unit and the signal processing circuits thereof to identify and keep  
35      apart different markers and alternatively, with the same purpose, markers with the same shape but with different sizes and/or "colour" may be used, the colour term including also not visible parts of the electromagnetic spectra. In the use of

passive reflecting signal sources 9, the device may include means for transmitting of signals intended to be reflected by the reflecting markers. The transmitting means, which in such a case suitably are arranged in connection to the transducer 5, may transmit infrared light for instance, preferably pulsated or modulated with a certain frequency to be able to separate the current signals from interfering light sources, for instance.

In an alternative embodiment no specially arranged signal sources are required, but as signal sources are used suitable details already present in the environment. Examples of suitable details are corners, holes and similar, which have a characteristic appearance and well defined and known positions. When the device is started these details are pointed out and identified in a suitably way, and their positions are determined and stored, for example through downloading from a CAD-system, or alternatively they are measured by the transducer. The details used as signal sources may be illuminated only from regular lights in the room, but certainly special light sources may be arranged to give the illumination the desired intensity or character if required. Certainly, at least some of the signal sources may be constituted by specially arranged markers, for example, by portions, patterns or figures of light tape placed on a dark background. In the Swedish patent number 458 427 it is closer described how the position and orientation of a transducer of this type may be calculated, as well as the construction and the function of an equipment for performing this calculation.

A certain set of defined signal sources 9 included in an environment may be said to constitute a certain reference system in which the locating member 4 including the transducer 5 works. When a creature 3, provided with the locating member 4, enters such a reference system for cooperating with the signal sources 9, this is referred to as the locating member 4 approaches to the reference system and thereby a particular reference coordinate system. In approaching the system, there is different ways to obtain the information about the reference system required for the calculating unit. Suppose that a reference system has an extension corresponding to, for example, a larger building, such as a machinery room, in which a service person will move and perform certain actions. Thus, throughout the machinery room there are a lot of signal sources defined. Furthermore, the machinery room may as usual be provided with a number of entrances at which it is possible to pass into and out of the machinery room. If the service person connected to the locating member intends to go into the machinery

room, to be able to approach the reference system in the general case, it is required that the calculating unit connected to the transducer receives information about where the service person enters the machinery room, i.e. the information about from which signal sources the transducer receives signals. This information  
5 may be received in a passive way or be obtained in an active way. Passive transferring of information may be performed by placing the signal sources, which are located for example at the entrance, so that they form a unique "pattern" for the reference system. The calculating unit recognises the pattern and may determine which reference system which will be used, and the entrance through  
10 which the service person will pass, or has passed, into the machinery room. When information is transferred in an active way, a transmitter, either a separate transmitter or one of the signal sources, may be located at the current entrance and when the service person passes this transmitter, the required information about the reference system is transferred to the calculating unit by receiving  
15 transmitted signals from the transmitter.

There is also possible to utilise other information sources for obtaining information about, for example, the position and/or orientation of a creature relative to the current reference system. For example, outdoors a GPS may be used for  
20 determining the positions of the service person when he/she is on the way to the machinery room. At the entrance to the machinery room, the local reference system takes over the navigation. In this connection, the position determination by GPS may be used to assist the calculating unit with certain initial information, such as at which building, door, etc. the creature is present, in the transition to  
25 the local reference system.

In the local reference system, one or more sub-reference systems may be arranged. With the machinery room as an example, this may involve that some object in the machinery room, such as a particular machine, has its own reference  
30 system. The reason for that may be for example that for different positions and/or applications, different characteristics of the reference system are required. For example, the sub-reference system may be able to be rearranged or movably arranged relative to a superior system. Thus, in different local reference systems or sub-reference systems, the number of signal sources, the locations of the signal  
35 sources, the type and function (active, passive, set out etc.) of the signal sources, may be varied to satisfy the current need. When moving inside the machinery room, possibly a relatively simple reference system is sufficient, whereas possibly

a more advanced reference system around the machine at which the service person will perform inspection, adjustment, repair or the like, is required.

5 In Fig. 3 a block diagram, from which the different components and the corresponding communication lines of one embodiment of the invention appear, is illustrated. The locating member 4, including the transducer 5, the means 7 for transferring information from the creature 3 to the locating member 4, the means 6 for transferring information from the locating member 4 to the creature 3, and the local computer unit 11, may communicate with the external central computer  
10 unit 13. Furthermore, it appears that the transducer 5 obtains information required for the position- and orientation determination from signal sources 9 in the environment. The creature 3 is mechanically connected to the transducer 5. The computer unit 11 receives information from the creature 3 via the information receiving means 7, for example a microphone or a inputting unit, such as a key  
15 set, and transfers information via the information communicating means 6, for example a loudspeaker or a display. Certainly, it is also possible to arrange the information transferring means in the form of one unit, such as a combined communicating and inputting unit. In Fig. 3, the fact that the locating member 4, as well as the central computer unit 13, may be connected with other objects 14 in  
20 the environment for transferring signals, is also illustrated. Furthermore, it is of course possible that one or more further objects are included in the locating member 4.

The use of the invention for determining the position and/or orientation of a  
25 creature 3, applied on the embodiment described with reference to Fig. 1 comprises that the position and/or orientation of the visitor 3 relative to the environment, is determined by connecting the person 3 to the locating member 4 including a transducer 5 so that the relative positions and/or orientations of the person 3 and the transducer 5 are arranged to be within a limited interval, the  
30 transducer 5 determining its position and/or orientation relative to the environment by receiving incident signals from signal sources 9 in the environment, and that the position and/or orientation of the creature 3 is determined by means of the position and/or orientation determined for the transducer 5. This is repeated continuously when the person 3 moves relative to  
35 the environment. The determination of position and/or orientation is always performed relative to the environment, but such as previously described, in some cases the environment may be constituted by the signal sources 9 only, and

consequently, in such a case it is primarily the position and/or the orientation of the creature 3 relative to the previous position and/or orientation of the creature which primarily is determined.

5 In the embodiment example illustrated in Fig. 1, where a human being visits a museum, the invention may be utilised in a way so that at the visit, the person 3 may receive information about different pictures 2, which are looked at by the person. By the fact that the transducer 5 continuously may determine the position and orientation of the person 3 in the room 1, the (central) computer unit 11, 13  
10 may receive information about when the person 3 looks at a certain picture 2 and in accordance with this information transmit for example a sound message to the observer which contains information about the artist, origin, painting technique, etc., of the picture 2. When works of art which give different experiences depending on the viewing direction are observed, the transferring of information,  
15 for example in the form of music or other sounds, may be adapted depending on the current viewing direction, to reinforce these characteristics of the piece of art. Furthermore, visitor 3 may receive information about how he/she should move relative to the environment to get to a position and/or orientation relative to the current object, which position and/or orientation leads to for example that a  
20 particular experience is attained.

The invention may be used in a similar way also for a guard which is assigned for a task of checking the building and see to that all pictures are present in their right positions or for a service person which are going to do for example technical  
25 installations. For this purpose, the guard does not need to know if there should be a picture in a certain position or not. It is sufficient that the guard follows given instructions and indirectly or in an active way, reports what he/she observes in certain given positions and viewing directions, and thereby someone/something which obtains information from the (central) computer unit may evaluate the  
30 information and decide if everything is in due order. When the guard moves, the movement thereof may be directed on the basis of or by means of the position-and/or orientation information. For example, an operator at the central computer unit may give instructions continuously to the guard how he/she shall move or look during movement along the path the guard has to walk. These instructions  
35 may also be pre-recorded in the case an unmanned a central computer unit is used. At the same time as it is possible to check or effect the status of an environment by means of the invention, for example, switch-on/switch-off light

when the guard passes a certain position, of course, it is also possible to check that the guard follows his instructions as regards paths of movement and the actions which have to be performed. In this connection, the positions and/or orientations determined for the guard may be recorded for mapping the movement of the guard relative to the environment, and/or relative to his previous position and/or orientation. Preferably, in this case abstract stations are used.

The invention may also be utilised by an artist or a museum superintendent for obtaining information about the activity of the visitors in the building and/or for designing suitable guiding routines for the visitors. Thus, it is possible to programme the computer unit/computer units 11, 13, so that a visitor 3 continuously is given relevant information based on the position and/or orientation of the visitor 3 and/or the desires of the visitor 3. When creating such a visitor routine, the artist himself may move in the current environment while utilising the equipment according to the invention and when he/she is present in particular positions and/or orientations, he/she may for example record an announcer text that a visitor 3 then may have played in the earphones 6 when the visitor, within certain given tolerances, is present in the corresponding position and/or orientation. There is also a possibility to store information about which pictures 2, which have been looked on, and to which extent, from which viewing directions and distances, etc. This information may be used in different ways, for example by art-dealers for determining which object that are popular and how the position of the object relative to the room effects the experiences, etc., of the visitor.

Particularly, it should be emphasised that the example regarding a museum illustrated in Fig. 1 is only to be regarded as just an example and that several equivalent applications of the invention are found within a number of different fields. For example, the invention could be used in different shops and shopping centres. Instead of pictures, for example articles and/or signboards are then objects which firstly are of interest to a visitor to study. In this connection, a customer could receive continuous information about different articles when he/she is present in a particular position and/or looks in a certain direction and information about suitable paths of movement to find the desired articles. The shopkeeper has in the same way as the museum superintendent also a possibility to evaluate how a customer has been moved and looked at the different articles and to which extent so has occurred to be able to optimise the design of the shop on the basis thereof with the purpose of increasing the sale and/or satisfy different

desires of the customers. Furthermore, in a similar way as in the case of the museum, different visitor routines may be pre-programmed, and/or created on-line, in accordance with the desires of the shopkeeper/visitor. An alternative to headset is that the transducer in this case is arranged on a shopping trolley and that the customer is mechanically connected to the transducer by the fact that he/she quite simply holds the shopping trolley.

A further variant of this application of the invention is illustrated in Figs. 4 and 5. In Fig. 4, an environment in the shape of an exhibition hall is illustrated. In this embodiment, the visitor 3 of the exhibition is provided with substantially the same equipment as in the example according to Fig. 1, but in this case the locating member 4 comprises also a representation and/or inputting unit 15, which may be for example a portable display designed to communicate with the other equipment. The visitor 3 of the exhibition may have information via the display 15 about how he/she should move, and/or communicate desires himself/herself, such as how he/she desires to move, to take part of what is illustrated in the exhibition hall in the best way, to find a lavatory or the like. In Figs. 5a, 5b and 5c, an example of what could be displayed on the display when the visitor 3 of the exhibition is present at the points denoted with A-C in Fig. 4 is illustrated. On the display, several things may be displayed, such as which direction is pointing to the north, which direction the visitor 3 should choose to follow a certain route and/or reach a certain goal, or information of another kind to attract the visitors 3 attention or inform he/she and/or supply commercial advertising.

In Fig. 6 a guard 3 on his guard path 16 is illustrated and Figs. 7 and 8 illustrate how a guard 3 or a service person 3 identifies and reports a damage in a construction, more precisely, in the embodiment example the matter is a leakage of a pipe.

The case with the guard is in many ways analogous to the case of the museum/store, which is illustrated in Fig. 1. An important difference regarding how the equipment is used is however that in the previous example, the (central) computer unit 11, 13 suitably works as a "slave" and the visitor/customer 3 has a "master". In the guard case on the contrary, the conditions are the opposite, i.e. the guard 3 is "slave" and the (central) computer unit 11, 13 is the "master". The terms master and slave are used to indicate who or what is in control, which means for example that the guard 3, which is slave, is controlled by the (central)

computer unit 11, 13, to go to a certain position for instance, whereas the visitor 3, which is master, freely chooses his path 16 of movement assisted by the (central) computer unit 11, 13 and to the extent desired controls which information he/she will receive from the computer unit/units.

5

In the guard case the (central) computer unit 11, 13 may be used to generate a guard path 16 with or without intervention by the guard 3. The guard 3 does not need to receive any prior information about the current guard path 16 or what will happen along the path. In this connection, the guard 3 is guided in the same way as, for example, a visitor 3 in previously described embodiments, towards a given goal, but the goal is predetermined by the (central) computer unit 11, 13, or is determined thereby and/or by an operator of the (central) computer unit 11, 13 and thus, not by the guard 3 himself. It can be arranged, for example, so that two patrolling guards are met without that the guards are informed thereof in advance. Furthermore, other guard duties may be introduced, such as that the guard when passing an object in the environment, for example a machine, has to take a special action to document the status of this object.

For the sake of clarity, in the example illustrated in Fig. 6, a dashed line and arrows illustrate the path 16 of movement of the guard 3. In addition, some critical points along the guard path 16 are denoted A-F. The guard 3 is intended to receive information via the locating member 4 about how he/she shall move and which actions that have to be performed. For this purpose, besides the previous mentioned means for transferring information between the creature 3 and the (central) computer unit 11, 13, the locating member 4 may also include a display unit portable by the guard 3. This means that the commands to the guard 3 along the guard path 16 could be transferred visually and/or auditorially and could have the following meaning: at points A and F; turn to left 90°, at points B, C and E; turn to right 90°.

30

If the guard 3 in violation of the present instructions, for example at the point A, instead would go to the right, new information may be transferred from the (central) computer unit 11, 13 to the guard 3 to correct the violation. In that connection, the guard 3 may receive information about to return to the assigned route. It is also possible to allow or deny the guard 3 authorisation. If the guard 3 in violation of the present instructions, for example at the point A, instead would go straight forward into the area 17 marked with dashed lines, information with

35



the meaning that in this area it is forbidden to be may be transferred from the (central) computer unit 11, 13, to the guard 3 and/or signals that for example a door 18 shall be locked to prevent from passing may be sent from the (central) computer unit 11, 13 to a receiver in the environment for controlling the door lock.

5

In an arbitrary place and at an optional moment, the guard 3 may be requested to place himself in a certain position and/or orientation and/or to perform a certain action. This may be performed for example to accomplish a method for determining if the position and/or orientation of a phenomenon 22 relative to an environment corresponds to a reference. The method comprises that a creature, in this case the guard 3, such as previously described, is connected to a locating member 4 including a transducer 5, so that the relative positions and/or orientations of the creature 3 and the transducer 5 are arranged to be within a limited interval and that said reference is defined by the introduction of at least one condition regarding the position and/or orientation of the locating member 4 relative to the environment, and that the position and/or orientation of the locating member 4 relative to the environment, is determined by means of the transducer 5 by receiving incident signals from signal sources 9 in the environment, and that the position- and/or orientation information determined for the locating member 4 is compared with the reference, so that at least one possibly occurring state in which said at least one condition is fulfilled may be recorded. The locating member 4 including the transducer 5 may, such as previously described, be such a member which is brought by the creature 3 or a locating member including a transducer, which member the creature temporarily is connected to at the current position. In the example illustrated in Figs. 6, the guard 3, when he/she is present at the point D, could be requested to place himself in a certain position and/or orientation and possibly be requested to take some further action in connection therewith, for example to go into a room 40 through the door located at the point D and by means of the transducer 5 determine that a switch 19 is in a switched-off or switched-on position, and in that way obtain permission to the marked area 17 and/or to cause that the door 18 at the point E is locked up, so that he/she may continue his guard path 16 to the point F.

Thus, in this embodiment, the invention includes said at least one reference defined by the introduction of at least one condition regarding the position and/or orientation of the transducer 5 relative to the environment, but also other conditions, such as a certain point of time, a voice test, etc., may be added. The

35

introduction of the references according to the invention may be used as abstract stations which for example a guard is requested to visit, which gives a great flexibility in the arrangement of for example guard paths. Although, walls 20 which form corridors in which the guard 3 moves are illustrated in Fig. 6, it is also possible to create "corridors", "rooms", or the like, which are abstract and defined by certain position- and/or orientation coordinates by applying a specially designed authorisation. When applying such abstract environments, a person may move freely within a given zone, such as along a passage route in a workshop, but if the person turns off from the zone, an alarm is started and/or the person receives instructions via the locating unit. Zones, which are allowed and not allowed, may be created, changed or removed in an easy way all according to the present need, and may be different for different creatures.

With reference to previous described embodiments of the invention, it may be mentioned that another application of abstract station is that a person, for example a customer utilising the invention at a visit in a shop, receives a bonus and/or a reduction of the price if he/she visits certain abstract stations. At the abstract stations, for example an article may be exposed, and hereby a shopkeeper may increase the exposure to commercial in exchange for that the customer receives a certain reward.

In some cases said at least one condition is defined by the position and/or extension of an object 21 occurring in the environment. To secure that the guard 3 easily and rationally will be able to place the locating member 4, i.e. the transducer 5, in accordance with the reference, the locating member 4 and/or the reference object may in some cases be designed to enable the locating member 4 and the object 21 to engage each other for fixing the locating member 4 or a part thereof, and thereby the transducer 5, relative to the object 21, so that the transducer 5 fulfils said at least one condition. This may be applied to determine, by means of the transducer, that for example a voltage breaker is in a position which means that an area which otherwise is applied voltage, is disconnected, so that a service person may pass the area or perform work in the area, and after that the service person has left the area, to determine in a corresponding way that the breaker is in another position which means that the area is applied voltage.

In a similar way as in the examples of the museum and the shop, special guard paths may be established and if the required signal sources are present in the

environment, a representative of those providing the guard service and a representative of the buyer thereof, may move in the current environment while bringing one or more locating members to together define and determine a guard path in accordance with the desires of the customer. In this connection, there is possible to design a certain guard service in situ and thus make an agreement about which actions that shall be included in the guard undertakings. For example, abstract stations and authorisations may be defined, routes and viewing directions, etc., for the guard 3 may be determined.

Fig. 7 and 8 illustrate how a phenomenon 22 of an environment is located. This application of the invention comprises that a creature 3 is connected to a locating member 4 including a transducer 5 connected to a component 23 intended for pointing out phenomenon 22 in the environment, that the pointing component 23 is directed by the creature 3 towards the phenomenon 22 from at least one pointing position 26, the transducer 5 determining its position and/or orientation by receiving incident signals from signal sources 9 in the environment and thereby determining the position and/or orientation of the pointing component 23 relative to the environment for said at least one pointing position, and that the position and/or orientation of the phenomenon 22 pointed out relative the environment is determined by means of the position and/or orientation determined for the pointing component 23. To accomplish this, the locating member 4 includes the pointing component 23 portable by the creature 3 and mechanically connected to the transducer 5, which component 23 is to be directed relative to phenomenon 22 in the environment. A service person 3 directs the pointing component 23 towards a leaking pipe 24. The pointing component 23 may include a means 25 for transmitting directive electromagnetic radiation, such as laserlight or the like. In this connection, the pointing component 23 may be directed towards the current phenomenon 22 with precision at the same time as the transducer 5 provides information about the position and/or orientation of the pointing component 23 relative to the environment. Then, to determine the position of phenomenon 22, in this case the position of the leakage 22 of a water pipe, relative to the environment, the method may be repeated for one or more other different positions of the pointing component 23. Suitably, the service person 3 confirms that such a pointing out action is desired to be recorded by verifying that the pointing component 23 is placed in a position in which a pointing out action shall be performed. Verification may be performed in many different ways, for example by that the creature effects an activation component of the pointing component,

such as a button or the like, or by talking in a microphone connected to the (central) computer unit 11, 13 or by keeping the pointing component still during a certain period of time, etc.

5 In Fig. 8, the person 3 is illustrated in another position 27 relative to the environment. By means of the information about the position and the orientation of the pointing component 23 for two different positions 26, 27 in which the pointing component 23 is directed towards the current phenomenon 22, the position of the current phenomenon 22 may be calculated. Alternatively, in  
10 combination with the position- and orientation determination performed by means of the transducer 5, other information may be used, such as one or more models of the environment. By using a model of the environment, in some cases, the position of the current phenomenon 22 may be determined by directing the pointing component 23 including the transducer 5 towards the phenomenon 22  
15 from one position only.

The locating member 4 could also include a sensor to obtain information from the environment by recording or measuring one or more properties of the environment in one or more positions and/or directions at the same time as the position- and/or  
20 orientation determination is performed. With such a device, other phenomena including such which are not possible to indicate visually, may be located. For example, a radiation detector arranged in the pointing component would enable detecting and locating of a radioactive leakage. It is also possible to provide the locating member with a camera, such as a video camera, by arranging the camera  
25 on for example the pointing component, or on another suitable position, for example by that the creature quite simply carries the camera, with the purpose of obtaining further information by picture recording of the environment in connection to the position- and/or orientation determination.

30 With reference to Fig. 9 the invention is described in connection with the application of determining the position and/or orientation of an object 30 relative to an environment by means of a creature 3. The method comprises that the creature 3, for example a guard or a service person, is connected to a locating member 4 including a transducer 5, that the locating member 4 is put by the  
35 creature 3 into mechanical contact with the object 30, that the position and/or orientation of the locating member 4 relative to the environment is determined by means of the transducer 5 by receiving incident signals from signal sources 9 in

the environment, and that the position and/or orientation of the object 30 is determined by means of the determined position and/or orientation of the locating member 4. In Fig. 9 a pipe 29 containing a flowing medium is illustrated. The pipe 29 is provided with a flow measurement equipment 31 and a valve 32 for regulating the flow of the medium. The valve 32 may be adjusted by means of a handle 30 and thereby the flow may be regulated. Thus, for different settings of the handle, different flows in the pipe are obtained. In this connection the invention has several applications. However, first of all, it should be emphasised that the embodiment illustrated in Fig. 9 is to be regarded only as an example and although the invention is illustrated by means of the valve 32 mentioned above, the invention may be applied in a similar way together with an arbitrary object 30. In this example, the handle 30 is designed for receiving one part of the locating member 4 including the transducer 5. The transducer 5 is connected to a creature 3, suitably a human being, for example by the fact that the person 3 holds a part of the locating member 4 in the hand.

Preferably, the locating member 4 and the reference object, i.e. the handle 30, are designed to engage each other for fixing the locating member 4 and thereby the transducer 5 relative to the object 30. This may be performed by that a wedge-shaped pin 41 is introduced into a corresponding wedge-shaped grove 42. In this way it is possible to determine, calibrate and/or adjust the position and/or orientation of the handle 30. For example, the service person 3 may determine that the handle 30 is present in the desired position and/or transfer information about the position and/or orientation of the handle 30 to the (central) computer unit 11, 13 by applying the locating member 4 at the handle 30. The information may be used to check the state of for example a technical process of any kind. Furthermore, it is possible to evaluate a technical function by study how this function is effected by different settings of the current object. In the example, the valve 32 could for example be calibrated by performing direct flow measurements by means of the flow measurement equipment 31 for different settings of the handle 30, which settings are determined by means of the position- and/or orientation information produced by means of the transducer 5.

Another application of the invention is searching and mapping an object, an area or a volume. In fig. 10, an area 33 is schematically illustrated, which area may be for example a industrial estate close to a harbour, which is desired to be searched to investigate if drugs are present in the area. In this case, the creature 3 is

suitably an educated sniffer dog 3 which is connected to the transducer 5 by means of a band 8 around the neck or the abdomen. Preferably, the locating member 4 also comprises a computer unit 11 and/or a locating member 4 is connected to a central computer unit. The transducer 5, such as previously described determines continuously its position and/or orientation by receiving incident signals from signal sources 9 in the environment, and by means of the position and/or orientation determined for the transducer 5 the position and/or orientation of the dog 3 may be determined. This makes it possible to map the movement of the creature 3 relative to the environment. Furthermore, it may be recorded at which moment the dog 3 has/had a certain position and/or orientation.

When the creature 3 moves relative to the environment, one or more properties of the environment may be recorded and mapped. In this case, it is possible to record if drugs are present at this location or not. The recording may be effected on the basis of the behaviour of the dog 3. For example, if the dog 3 moves in a normal way, probably there are no drugs, whereas if the dog 3 is found to move and/or to make a motion in a particular way at a certain location, drugs may be present. The dog 3 could also bark when the dog has found something special and by means of a microphone included in the locating member 4 and the other communication means already described, the barking of the dog could be transferred to the (central) computer unit 11. Certainly, the information could also be transferred in a opposite direction in the form of commands to the dog 3. The creature 3 may move in a non-predictable way while the position and/or orientation of the creature is determined continuously. However, it is also possible to train the dog 3 to move, or to make a motion, in a trained way and in that connection, the invention may be used such as described above, and to train the dog 3 to perform a certain motion and/or movement.

Another application in this connection is to document for research purposes how different animals move in different contexts. For example, a horse could be provided with one or more transducers arranged on the legs of the horse for mapping the movement pattern thereof.

In the embodiment example regarding the sniffer dog 3, the method may be performed with or without a person leading the dog. Dispensing with persons who lead the dog results in important reduction in costs. Furthermore, of course there are similar applications, such as searching for bombs in buildings.

Another application is directly or indirectly removal of mines by securing and recording mine-free areas. In areas where it occurs mines, particularly anti-personal mines, the invention may be used by that creatures are provided with locating members. The positions relative to the environment which positions human beings or animals provided with locating members have been present in, may be recorded while these people, cattles, etc., are moving in a normal way in the environment, i.e. in the same way as they should have done also in absence of the locating members. Hereby, mine-free positions may be recorded in an effective way for creating information about mine-free areas and trafficable roads. Certainly, it is also possible to more systematic investigate if mines are present in an area, for example by letting one or more dogs repeatedly enter upon the area where mines are thought to be present until sufficient position information is obtained to consider that the area is cleared from mines.

In Fig. 11 a locating member 4 including a connection means 8 in the shape of a bracelet arranged on an arm 34, to be used as an electronic tag, is illustrated. The locating member 4 is in connection with an alarm unit 35, which suitably may be included in the bracelet, for transferring signals between the locating member 4 and the alarm unit 35. However, the alarm unit 35 could be separately arranged in an arbitrary position in the environment. The alarm unit 35 is suitably arranged to emit a sound signal and/or signals to a (central) computer unit under certain conditions. These conditions may be for example that the transducer 5 has determined that the person 3 who carries the bracelet is present in a forbidden position and/or orientation, that the transducer 5 is not switched on, that the transducer 5 does not work as intended, that the connection between the locating member 4 and the alarm unit 35 is broken or that the alarm unit 35 has been removed from its intended position. Preferably, the alarm unit 35 is designed so that a special tool has to be used for removing the alarm unit from its position for example at the bracelet, so that such a removal performed without damaging the alarm unit 35, or another part of the device, may be performed only by a certificated person having access to said tool.

By connecting the person 3 to the locating member 4 and establishing a connection for communication between the locating member and the alarm unit 35, an efficient so called electronic tag with unique characteristics is obtained. From the locating member 4, information about the position and/or orientation of

the person 3 may be transferred continuously, if so is desired, to an external supervision central, but this is not in any way necessary for carrying out the supervision. Transferring of position- and/or orientation information to a supervision central may be performed at optional occasions, such as in case of an alert, an error function or if manipulation occurs, or any transmission at all has to take place. Thus, another great advantage of the invention is that it enables supervision without the need of transmitting signals from the locating member 4 to a receiver in the environment. The device according to the invention requires only that signals are transferred from the environment to the locating member 4, which signals do not contain any information about where the creature 3 is present, and hereby the carrier of the electronic tag is protected against non-certified bugging and tracking. This means that the risk that people who are a threat against the safety of the person 3 are able to track the person by bugging is considerably reduced or totally eliminated.

Furthermore, it should be mentioned that all transferring of signals described in this application, particularly between the creature 3 and the (central) computer unit 11, 13, certainly, may be coded and/or compressed by means of existing technique to prevent non-certified bugging and for attaining high speed transmission, respectively.



## CLAIMS

5

1. A method for determining the position and/or orientation of a creature (3) relative to an environment, **characterized in** that it comprises that the creature is connected to a locating member (4) including a transducer (5) so that the relative positions and/or orientations of the creature and the transducer are arranged to be within a limited interval, said transducer determining its position and/or orientation relative to the environment by receiving incident optical signals from signal sources (9) in the environment and by recording the relative incident positions of the received signals on a surface of the transducer, and that the position and/or orientation of the creature is determined by means of the position and/or orientation determined for the transducer.

2. A method for determining the position and/or orientation of a creature (3) relative to an environment, **characterized in** that it comprises that the creature is connected to a locating member (4) including a transducer (5) so that the relative positions and/or orientations of the creature and the transducer are arranged to be within a limited interval, said transducer determining its position and/or orientation relative to the environment by receiving incident signals from signal sources (9) in the environment by means of at least one phased-array, and that the position and/or orientation of the creature is determined by means of the position and/or orientation determined for the transducer.

3. A method according to claim 2, **characterized in** that for said signals microwaves are used.

4. A method according to claim 2, **characterized in** that for said surface acoustic waves are used.

5. A method according to any preceding claims, **characterized in** that when the creature (3) moves the position and/or orientation of the creature is repeatedly determined by that the transducer (5) repeatedly determines its position and/or orientation by receiving incident signals from signal sources (9) in the environment.

6. A method according to any preceding claims, **characterized in** that the position and/or orientation of the creature (3) relative to its preceding position and/or orientation is determined.
- 5
7. A method according to any preceding claims, **characterized in** that the positions and/or orientations determined for the creature (3) are recorded for mapping the movement of the creature relative to the environment.
- 10
8. A method according to claim 6, **characterized in** that the positions and/or orientations determined for the creature (3) are recorded for mapping the relative movement of the creature.
- 15
9. A method according to any preceding claim, **characterized in** that when the creature (3) moves relative to the environment at least one property of the environment is recorded and/or mapped.
- 20
10. A method according to any preceding claim, **characterized in** that said determining of position and/or orientation of the creature (3) is performed while the creature moves in a non-predictable way.
- 25
11. A method according to any preceding claim, **characterized in** that said determining of position and/or orientation of the creature (3) is performed while the creature moves in a trained way.
- 30
12. A method according to any preceding claim, **characterized in** that when the creature (3) moves the movement of the creature is directed by means of the position and/or orientation determined for the creature.
- 35
13. A method for locating a phenomenon (22) in an environment, **characterized in** that it comprises that a creature (3) is connected to a locating member (4) including a transducer (5) mechanically connected to a component (23) intended for pointing out phenomena in the environment, that the pointing component is directed by the creature towards the phenomenon from at least one pointing position, the transducer determining its position and/or orientation and thereby determining the position and/or orientation of the pointing component for said at least one pointing position relative to the environment by receiving incident signals

from signal sources (9) in the environment, and that the position and/or orientation of the pointed out phenomenon relative to the environment is determined by means of the position and/or orientation determined for the pointing component.

5

14. A method according to claim 13, **characterized in** that the pointing component (23) is directed by the creature (3) towards the phenomenon (22) from two different pointing positions.

10

15. A method according to claim 13 or 14, **characterized in** that the position and/or orientation of the pointed out phenomenon is determined by means of a model (28) of the environment.

15

16. A method for determining if the position and/or orientation of a phenomenon (22) relative to an environment is in accordance with a reference, **characterized in** that it comprises that a creature (3) is connected to a locating member (4) including a transducer (5) so that the relative positions and/or orientations of the creature and the transducer are arranged to be within a limited interval, that the reference is defined by the introduction of at least one condition regarding the position and/or orientation of the locating member relative to the environment, that the position and/or orientation of the locating member relative to the environment is determined by means of the transducer by receiving incident signals from signal sources (9) in the environment and by recording the relative incident directions of the signals received by means of the transducer, and that the position and/or orientation determined for the locating member is compared with the reference so that at least one possibly occurring state in which said at least one condition is fulfilled may be recorded.

20

25

30

17. A method according to claim 16, **characterized in** that the locating member (4) is put by the creature (3) into mechanical contact with an object (19, 30) in the environment for fixing the locating member or a part thereof and thereby the transducer (5) relative to the object so that said at least one condition is fulfilled.

35

18. A method according to claim 17, **characterized in** that the locating member (4) and the object (19, 30) are moved into engagement with each other so that said at least one condition is fulfilled.

19. A method according to any of claims 16, 17 or 18, **characterized in** that states in which said at least one condition is fulfilled is recorded only when a further predefined measure is performed substantially at the same time by the creature (3).

5

20. A method according to any preceding claim, **characterized in** that occurrences caused by the presence of the creature (3) and/or the actions thereof are recorded.

10

21. A method according to any preceding claim, **characterized in** that information is transferred from the locating member (4) to the creature (3).

22. A method according to any preceding claim, **characterized in** that information is transferred from the creature (3) to the locating member (4).

15

23. A method according to claim 21 or 22, **characterized in** that information about the viewing direction of the creature (3) is transferred.

20

24. A method according to any of claims 21-23, **characterized in** that information about the movement direction of the creature (3) is transferred.

25. A method according to any of claims 21-24, **characterized in** that information about the nature of the environment is transferred.

25

26. A method according to any of claims 21-25, **characterized in** that information about movement paths (16) is transferred.

30

27. A method according to any preceding claim, **characterized in** that information from the locating member (4) is transferred to at least one central computer unit (13).

35

28. A method according to any preceding claim, **characterized in** that information from at least one central computer unit (13) is transferred to the locating member (4).

29. A method according to any preceding claim, **characterized in** that information from the transducer (5) is transferred to at least one computer unit

(13) of the locating member (4).

30. A method according to any preceding claim, **characterized in** that information from at least one computer unit (11) of the locating member (4) is transferred to the transducer (5).

31. A method according to any of claims 27-30, **characterized in** that information is transferred to the creature (3) through a means arranged in the environment and controlled by said computer unit (11, 13).

32. A method according to claim 31, **characterized in** that information from said information transferring means in the environment is transferred to the creature (3) through a representation unit (15) of the locating member (4).

33. A method according to any preceding claim, **characterized in** that the nature of the environment is recorded by the creature (3) by means of a sensor.

34. A method according to any preceding claim, **characterized in** that the position and/or orientation of the transducer (5) is determined by recording the relative incident directions of the signals received by means of the transducer.

35. A method according to any preceding claim, **characterized in** that the position and/or orientation of the transducer (5) is determined by receiving incident optical signals from the signal sources (9) in the environment.

## ABSTRACT

A method for determining the position and/or orientation of a creature (3) relative to an environment by connecting the creature (3) to a locating member (4) including a transducer (5) so that the relative positions and/or orientations of the creature (3) and the transducer (5) are arranged to be within a limited interval. The transducer determines its position and/or orientation relative to the environment by receiving incident signals from signal sources (9) in the environment, and the position and/or orientation of the creature (3) is determined by means of the position and/or orientation determined for the transducer (5).

(Fig. 1)